ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

FUSIONNÉE AVEC

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

(Fondée par Le Verrier, en 1864)

(Reconnues d'utilité publique)

CONFÉRENCES

COMPTE RENDU DE LA 49e SESSION

GRENOBLE

1925

PARIS

AU SECRÉTARIAT DE L'ASSOCIATION

Rue Serpente, 28 (6e arr.)

ET CHEZ MM. MASSON ET Cie, LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Boulevard Saint Germain, 120 (6e arr.)

—

1926

LISTE DES CONGRÈS ET DE LEURS PRÉSIDENTS

VOLUMES

ANNÉES			VILLES		PRÉSIDENTS	
1872	1re	Session.	Bordeaux	1 volume.	Claude BERNARD	(*Décédé.*)
1873	2e	—	Lyon	1 —	DE QUATREFAGES	(*Décédé.*)
1874	3e	—	Lille	1 —	Adolphe WURTZ	(*Décédé.*)
1875	4e	—	Nantes	1 —	Adolphe D'EICHTHAL	(*Décédé.*)
1876	5e	—	Clermont-Ferrand	1 —	J.-B. DUMAS	(*Décédé.*)
1877	6e	—	Le Havre	1 —	Paul BROCA	(*Décédé.*)
1878	7e	—	Paris	1 —	Edmond FRÉMY	(*Décédé.*)
1879	8e	—	Montpellier	1 —	Agénor BARDOUX	(*Décédé*)
1880	9e	—	Reims	1 —	J.-B. KRANTZ	(*Décédé.*)
1881	10e	—	Alger	1 —	Auguste CHAUVEAU	(*Décédé.*)
1882	11e	—	La Rochelle	1 —	Jules JANSSEN	(*Décédé.*)
1883	12e	—	Rouen	1 —	Frédéric PASSY	(*Décédé.*)
1884	13e	—	Blois	2 volumes (1)	A. BOUQUET DE LA GRYE	(*Décédé.*)
1885	14e	—	Grenoble	2 — »	Aristide VERNEUIL	(*Décédé.*)
1886	15e	—	Nancy	2 — »	Charles FRIEDEL	(*Décédé.*)
1887	16e	—	Toulouse	2 — »	Jules ROCHARD	(*Décédé.*)
1888	17e	—	Oran	2 — »	Aimé LAUSSEDAT	(*Décédé.*)
1889	18e	—	Paris	2 — »	H. DE LACAZE-DUTHIERS	(*Décédé.*)
1890	19e	—	Limoges	2 — »	Alfred CORNU	(*Décédé.*)
1891	20e	—	Marseille	2 — »	P.-P. DEHÉRAIN	(*Décédé.*)
1892	21e	—	Pau	2 — »	Edouard COLLIGNON	(*Décédé.*)
1893	22e	—	Besançon	2 — »	Charles BOUCHARD	(*Décédé.*)
1894	23e	—	Caen	2 — »	E. MASCART	(*Décédé.*)
1895	24e	—	Bordeaux	2 — »	Emile TRÉLAT	(*Décédé.*)
1896	25e	—	Carthage (Tunis)	2 — »	Paul DISLÈRE	
1897	26e	—	Saint-Etienne	2 — »	J.-E MAREY	(*Décédé.*)
1898	27e	—	Nantes	2 — »	Edouard GRIMAUX	(*Décédé.*)
1899	28e	—	Boulogne-sur-Mer	2 — »	Paul BROUARDEL	(*Décédé.*)
1900	29e	—	Paris	2 — »	Hippolyte SEBERT.	
1901	30e	—	Ajaccio	2 — »	E.-T. HAMY	(*Décédé.*)
1902	31e	—	Montauban	2 — »	Jules CARPENTIER	(*Décédé.*)
1903	32e	—	Angers	2 — »	Emile LEVASSEUR	(*Décédé.*)
1904	33e	—	Grenoble	1 — (2)	C.-A. LAISANT	(*Décédé.*)
1905	34e	—	Cherbourg	1 — (2)	Alfred GIARD	(*Décédé.*)
1906	35e	—	Lyon	2 — (1)	Gabriel LIPPMANN	(*Décédé.*)
1907	36e	—	Reims	2 — (1)	Henri HENROT	(*Décédé.*)
1908	37e	—	Clermont-Ferrand	1 — (3)	Paul APPELL.	
1909	38e	—	Lille	1 — (4)	Louis LANDOUZY	(*Décédé.*)
1910	39e	—	Toulouse	1 — (5)	C.-M. GARIEL	(*Décédé.*)
1911	40e	—	Dijon	1 — (5)	S. ARLOING	(*Décédé.*)
1912	41e	—	Nimes	1 — (4)	Charles LALLEMAND.	
1913	42e	—	Tunis	1 — (4)	Emile HAUG.	
1914	43e	—	Le Havre	1 — (6)	Armand GAUTIER	(*Décédé.*)
1915-1616			(Conférences)	1 — (7)	Albert CALMETTE.	
1916-1917		—		1 — »	—	
1917-1918		—		1 — »	—	
1918-1920		—		1 — »	—	
1920	44e	Session.	Strasbourg	1 — (8)	—	
1921	45e	—	Rouen	1 — (8)	Auguste RATEAU.	
1922	46e	—	Montpellier	1 — (8)	Louis MANGIN.	
1923	47e	—	Bordeaux	1 — (8)	Alexandre DESGREZ.	
1924	48e	—	Liége	1 — (8)	Pierre VIALA.	
1925	49e	—	Grenoble	1 — (8)	Emile BOREL.	

(1) Les Tomes I et II sont reliés séparément.

(2) Pour la 33e Session, Grenoble 1904, et la 34e Session, Cherbourg 1905, le Tome I a été remplacé par un Bulletin mensuel dont les numéros 8 et 9 de chaque année ont été consacrés aux comptes rendus des séances générales et aux procès-verbaux des Sections.

(3) Le Tome I a été remplacé par deux brochures parues en 1908.

(4) Le Tome I a été remplacé par une brochure parue dans l'année où a eu lieu le Congrès.

(5) Le Tome I a été remplacé par une brochure parue dans l'année où a eu lieu le Congrès. Le volume des Notes et Mémoires existe, divisé en quatre Tomes, dont chacun comprend sa Table des matières et sa Table analytique par ordre alphabétique.

(6) Le Tome I a été remplacé par une brochure parue en mai 1915.

(7) En 1915, 1916, 1917, 1918 et 1919, il n'y a pas eu de Congrès.

(8) La brochure remplaçant le Tome I a été supprimée.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
Fusionnée avec
L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE
(Fondée par Le Verrier, en 1864)
RECONNUES D'UTILITÉ PUBLIQUE

MINISTÈRE
DE
l'Instruction Publique
des Beaux-Arts
ET
des Cultes

CABINET

N° 175

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DECRET

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Sur le rapport du Ministre de l'Instruction publique, des Beaux-Arts et des Cultes ;

Vu le procès-verbal de l'Assemblée générale de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, tenue à Grenoble le 10 août 1885 ;

Vu le procès-verbal de l'Assemblée générale de l'Association scientifique de France, tenue à Paris le 14 novembre 1885, et les décisions prises par les deux Sociétés ;

Toutes deux ayant pour objet de réunir en une seule Association ces deux Sociétés sus-nommées ;

Vu les Statuts, l'état de la situation financière et les autres pièces fournies à l'appui de cette demande ;

La Section de l'Intérieur, de l'Instruction publique, des Beaux-Arts et des Cultes, du Conseil d'Etat entendue,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — L'Association française pour l'Avancement des Sciences et l'Association Scientifique de France, fondée par Le Verrier en 1864, toutes deux reconnues d'utilité publique, forment une seule et même Association.

Les Statuts de l'Association française pour l'Avancement des Sciences fusionnée avec l'Association scientifique de France (fondée par Le Verrier en 1864) sont approuvés tels qu'ils sont ci-annexés.

ART. 2. — Le Ministre de l'Instruction publique, des Beaux-Arts et des Cultes est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 28 septembre 1886.

Signé : JULES GRÉVY.

Par le Président de la République :
Le Ministre de l'Instruction publique, des Beaux-Arts et des Cultes,
Signé : RENÉ GOBLET.

Pour ampliation,
Le Chef de bureau du Cabinet,
Signé : ROUJON.

STATUTS ET RÈGLEMENT

STATUTS

TITRE PREMIER

But et composition de l'Association

ARTICLE PREMIER. — L'Association, fondée en 1872 et reconnue d'utilité publique par décret du 9 mai 1876, sous le titre « d'Association française pour l'Avancement des Sciences, fusionnée avec l'Association Scientifique de France, fondée par Le Verrier, en 1864 », a pour but exclusif de favoriser, par tous les moyens en son pouvoir, les progrès et la diffusion des Sciences au double point de vue de la théorie pure et du développement de leurs applications pratiques.

Elle fait appel au concours de tous ceux qui considèrent la culture des sciences comme nécessaire à la grandeur et à la prospérité du pays.

Sa durée est illimitée.

Elle a son siège social à Paris.

ART. 2. — Les moyens d'action de l'Association sont : des Congrès, des réunions, des conférences, des publications, des dons en instruments ou des subventions en argent aux personnes travaillant à des recherches ou entreprises scientifiques qu'elle aurait provoquées ou approuvées.

ART. 3. — L'Association se compose des personnes ou des établissements qui ont été agréés par le Conseil d'Administration, sur la présentation de deux membres de l'Association.

La cotisation annuelle minimum est de vingt francs.

Tout membre de l'Association a le droit de racheter ses cotisations à venir en versant une somme égale à dix fois le montant de la cotisation annuelle minimum, soit en une seule fois, soit en deux ou quatre versements annuels consécutifs égaux, ou bien en versant cent francs seulement en une seule fois, s'il a déjà payé ses cotisations pendant quinze années consécutives. Il reçoit alors le titre de *membre à vie.*

Tout membre qui aura versé annuellement, pendant dix années consécutives, une somme de dix francs en sus de sa cotisation annuelle, sera également libéré de tout versement ultérieur et réputé *membre à vie*.

Tout membre versant à une époque quelconque, en une seule fois, soit une somme de cinq cents francs au minimum, soit une somme de trois cents francs, après qu'il a racheté sa cotisation, reçoit le titre de *membre fondateur*.

Les noms des membres fondateurs figurent perpétuellement en tête des listes alphabétiques des membres de l'Association et ces membres reçoivent, leur vie durant, autant d'exemplaires de publications de l'Association qu'ils ont versé de fois la souscription de cinq cents francs.

ART. 4. — La qualité de membre de l'Association se perd :

1° Par la démission ;

2° Par le refus de paiement de la cotisation après deux mises en demeure adressées par le Trésorier au membre en retard par lettre recommandée ;

3° Par la radiation prononcée pour motifs graves.

La radiation pour motifs graves d'un membre de l'Association devra être demandée par écrit. Le membre visé sera appelé à fournir ses explications devant le Conseil. Il devra en laisser un exposé écrit entre les mains du Président.

Si le Conseil estime, à une majorité formée par les deux tiers des membres présents, que la justification présentée n'est pas acceptable, il invitera le membre non justifié à remettre sa démission entre les mains du Président.

Au cas où le membre, dans les conditions prévues au paragraphe précédent, se refuserait de donner sa démission, le Conseil en référera à la première Assemblée générale ordinaire de l'Association. Celle-ci, sur le rapport du Conseil, le membre inculpé entendu ou dûment appelé, prononcera, s'il y a lieu, la radiation à une majorité qui ne pourra être inférieure aux deux tiers plus un des suffrages exprimés.

TITRE II

Administration et fonctionnement

ART. 5. — L'Association est administrée par un Conseil choisi parmi ses membres dans les conditions suivantes de nombre et de recrutement.

Ce Conseil comprend :

1° *Le Bureau de l'Association*, composé de six personnes, savoir :

un Président, un Vice-Président, un Secrétaire, un Vice-Secrétaire et un Trésorier, élus par l'Assemblée générale, et le Président sortant ;

2° *Les anciens Présidents de l'Association ;*

3° *Les délégués de l'Association*, au nombre de 15 élus par correspondance, au scrutin secret et à la majorité relative des suffrages exprimés, sur une liste préparée par le Conseil. Ils sont renouvelables par tiers chaque année. Ils sont rééligibles ;

4° *Les délégués des Sections*, au nombre de trois par section, élus à la majorité relative par leurs sections respectives. Ils sont renouvelables par tiers chaque année dans chaque section. Ils sont rééligibles ;

5° *Les Présidents de Section* pour la prochaine session. Ils sont élus à la majorité relative par leurs sections respectives.

Leurs fonctions commencent six mois avant ladite session et durent un an.

Les secrétaires des sections de la session précédente sont admis dans le Conseil avec voix consultative.

ART. 6. — Le Conseil se réunit une fois au moins chaque trimestre.

Il se réunit, de plus, chaque fois qu'il est convoqué par son Président, ou lorsque dix de ses membres en font la demande au Bureau. Dans ce dernier cas, la convocation doit indiquer le but de la réunion.

ART. 7. — Les membres de l'Association ne peuvent recevoir aucune rétribution, à raison des fonctions qui leur sont confiées. Cette disposition ne s'applique pas au Secrétaire du Conseil et au Chef des Bureaux présentement en exercice.

ART. 8. — Le Bureau de l'Association est, en même temps, le Bureau de l'Assemblée générale auquel est adjoint, comme Secrétaire chargé de dresser et de rédiger sur un registre spécial le procès-verbal de chaque Assemblée, le Secrétaire du Conseil d'Administration.

L'Assemblée générale entend les rapports sur la gestion du Conseil d'Administration et sur la situation financière et morale de l'Association.

Elle approuve les comptes de l'exercice clos, vote le budget de l'exercice suivant et délibère sur les questions mises à l'ordre du jour.

Le rapport financier annuel et le résumé des comptes sont adressés, chaque année, à tous les membres de l'Association au moins quinze jours avant la session générale.

ART. 9. — Le Conseil d'Administration statue sur toutes les affaires concernant l'administration de l'Association.

Les dépenses sont ordonnancées par le Président du Conseil d'Administration et soldées par le Trésorier.

L'Association est représentée en justice et dans tous les actes de la vie civile par le Président.

ART. 10. — Les délibérations du Conseil d'Administration relatives aux acquisitions, échanges et aliénations des immeubles nécessaires au but poursuivi par l'Association, constitutions d'hypothèques sur lesdits immeubles, baux excédant neuf années, aliénations de biens dépendant du fonds de réserve et emprunts doivent être soumises à l'approbation de l'Assemblée générale.

ART. 11. — Les délibérations du Conseil d'Administration, relatives à l'acceptation des dons et legs, ne sont valables qu'après l'approbation administrative donnée dans les conditions prévues par l'article 910 du Code Civil et par les articles 5 et 7 de la loi du 4 février 1901.

Il en est de même des délibérations relatives aux aliénations de biens meubles ou immeubles constituant le capital de l'Association.

ART. 12. — Un règlement général déterminera les conditions d'administration et toutes les dispositions propres à assurer l'exécution des statuts. Ce règlement sera préparé par le Conseil et voté par l'Assemblée générale à la majorité des membres présents.

TITRE III

Capital et ressources annuelles

ART. 13. — Le capital de l'Association comprend :

1° La dotation, formée par le capital de l'Association Scientifique et celui de la précédente Association française, au jour de leur fusion ;

2° Les versements des membres fondateurs ;

3° Les sommes versées pour le rachat des cotisations ;

4° Le capital provenant des libéralités, à moins que l'emploi immédiat n'en ait été autorisé par le donateur ou le testateur.

ART. 14. — Le capital est placé en rentes nominatives sur l'Etat ou en obligations nominatives dont l'intérêt est garanti par l'Etat.

Il peut être également employé à l'acquisition des immeubles nécessaires au but poursuivi par l'Association.

ART. 15. — Les recettes annuelles de l'Association se composent :

1° Des cotisations et souscriptions de ses membres ;

2° Des subventions qui pourront lui être accordées ;

3° Du produit des libéralités dont l'emploi immédiat a été autorisé ;

4° Des ressources créées à titre exceptionnel et, s'il y a lieu, avec l'agrément de l'autorité compétente ;

5° Du revenu des biens ;

6° Du produit de la rétribution perçue pour l'admission aux sessions générales, dont le minimum est fixé à dix francs ;

7° Des produits de *librairie* (*Comptes rendus*).

TITRE IV

Modification des Statuts et dissolution

ART. 16. — Les statuts ne peuvent être modifiés que par l'Assemblée générale sur la proposition du Conseil d'Administration.

Les propositions de modification présentées à une session ne pourront être votées qu'à la session suivante. Dans l'intervalle des sessions, un rapport explicatif sera imprimé et distribué à tous les membres. Les propositions seront, en outre, indiquées dans les convocations adressées à tous les membres de l'Association. Lorsque vingt membres en feront la demande par écrit, le vote aura lieu au scrutin secret.

Les statuts ne peuvent être modifiés qu'à la majorité des deux tiers des membres présents.

ART. 17. — L'Assemblée générale convoquée à Paris, sur l'initiative du Conseil, pour se prononcer sur la dissolution de l'Association doit comprendre, au moins, la moitié plus un des membres en exercice.

Si cette proportion n'est pas atteinte, l'Assemblée est convoquée de nouveau, mais à quinze jours au moins d'intervalle et, cette fois, elle peut valablement délibérer, quel que soit le nombre des membres présents.

La dissolution ne peut être votée qu'à la majorité des deux tiers des membres présents.

ART. 18. — En cas de dissolution volontaire, ou prononcée en justice, ou par décret, l'Assemblée générale désigne un ou plusieurs commissaires chargés de la liquidation des biens de l'Association. Elle attribue l'actif net à un ou plusieurs établissements analogues, publics ou reconnus d'utilité publique et poursuivant un but conforme

à celui que poursuivait l'Association, tel qu'il est indiqué à l'article premier.

Les clauses stipulées par les donateurs ou testataires, en prévision de cette éventualité, devront être respectées.

Ces délibérations sont adressées sans délai au Ministre de l'Intérieur et au Ministre de l'Instruction publique.

ART. 10. — Les délibérations de l'Assemblée générale, prévues aux articles 16, 17 et 18, ne sont valables qu'après l'approbation du gouvernement.

TITRE V

Surveillance

ART. 20. — Le Président du Conseil d'Administration devra faire connaître dans les trois mois, au Préfet de la Seine, tous les changements survenus dans l'Administration ou la Direction.

Les registres et pièces de comptabilité de l'Association seront présentés, sans déplacement, sur toute réquisition du Préfet de la Seine, à lui-même ou à son délégué.

Le rapport financier annuel et les comptes sont adressés chaque année au Préfet de la Seine, au Ministre de l'Intérieur et au Ministre de l'Instruction publique.

ART. 21. — Les règlements intérieurs, préparés par le Conseil d'Administration et votés par l'Assemblée générale, doivent être adressés au Ministre de l'Intérieur et au Ministre de l'Instruction publique.

RÈGLEMENT

Titre I. — Dispositions générales

ARTICLE PREMIER. — Dans les sessions générales, l'Association se répartit en vingt-deux sections formant quatre groupes conformément au tableau suivant :

1er Groupe : **Sciences Mathématiques**

1re Section : *Mathématiques.*
2e Section : *Astronomie, Géodésie, Mécanique.*
3e Section : *Astronomie, Géodésie, Mécanique.*
4e Section : *Génie civil et militaire.*

2e Groupe : **Sciences Physiques et Chimiques**

5e Section : *Physique.*
6e Section : *Chimie.*
7e Section : *Météorologie et Physique du Globe.*

3e Groupe : **Sciences Naturelles**

8e Section : *Géologie et Minéralogie.*
9e Section : *Botanique.*
10e Section : *Zoologie, Anatomie et Physiologie.*
11e Section : *Anthropologie.*
12e Section : *Sciences médicales.*
13e Section : *Electrologie et Radiologie médicales.*
14e Section : *Odontologie.*
15e Section : *Sciences pharmaceutiques.*
16e Section : *Psychologie expérimentale.*
17e Section : *Biogéographie.*

4e Groupe : **Sciences Economiques**

18e Section : *Agronomie.*
19e Section : *Géographie.*
20e Section : *Economie politique et Statistique.*
21e Section : *Pédagogie et Enseignement.*
22e Section : *Hygiène et Médecine publique.*

En outre, des sous-sections peuvent être créées par le Conseil, après avis des sections intéressées.

ART. 2. — Tout membre de l'Association choisit chaque année la section à laquelle il désire appartenir. Il a le droit de prendre part aux travaux des autres sections avec voix consultative, mais il ne vote et ne peut être candidat à la présidence ou aux fonctions de délégué que dans la section choisie par lui.

ART. 3. — Tout membre nouveau verse un droit d'inscription de cinq francs, sauf s'il se fait inscrire comme membre à vie ou comme membre fondateur. Ce droit est également dû par les membres démissionnaires qui demandent leur réintégration. Les frais de recouvrement des cotisations sont à la charge des Sociétaires. Les personnes morales : Sociétés, Bibliothèques, Laboratoires, Etablissements, etc., n'ont pas droit au rachat de la cotisation.

ART. 4. — Les personnes étrangères à l'Association, qui n'ont pas reçu d'invitations spéciales, sont admises aux séances et aux conférences d'une session, moyennant un droit fixé à 10 francs. Ces personnes peuvent communiquer des travaux aux sections, mais ne peuvent pas prendre part aux votes.

Titre II. — Attributions du Bureau et du Conseil d'Administration

ART. 5. — Le Bureau de l'Association est, en même temps, le Bureau du Conseil d'Administration.

ART. 6. — Pendant la durée de la session annuelle, le Conseil tient ses séances dans la ville où a lieu la session.

ART. 7. — Le Conseil d'Administration prépare les modifications réglementaires que peut nécessiter l'exécution des statuts et les soumet à l'Assemblée générale, après qu'elles ont été portées à la connaissance de l'Association par la voie du *Bulletin*.

Il prend les mesures nécessaires pour organiser les sessions de concert avec les Comités locaux qu'il désigne à cet effet. Il fixe la date de l'ouverture de chaque session. Il organise les conférences de l'Association.

ART. 8. — Nul ne peut être en même temps délégué de l'Association et délégué de section.

ART. 9. — Dans le cas de décès, d'incapacité ou de démission d'un ou de plusieurs membres du Bureau ou du Conseil, le Conseil procède à leur remplacement, après qu'avis de la vacance ou des vacances aura été donné aux membres de l'Association, soit par la voie du *Bulletin*, soit par circulaire.

ART. 10. — Le Conseil délibère à la majorité des membres présents.

ART. 11. — Les Commissions permanentes sont composées des six membres du Bureau et d'un certain nombre de membres élus pour

un an par le Conseil, dans la première séance qui suit la session annuelle, ou désignés par les sections, lors de la session annuelle.

Elles sont au nombre de cinq :

1° *Commission de publication ;*

2° *Commission des finances ;*

3° *Commission d'organisation de la session suivante ;*

4° *Commission des subventions ;*

5° *Commission des conférences.*

ART. 12. — La Commission de publication se compose du Bureau et de quatre membres élus, auxquels s'adjoint pour les publications relatives à chaque section, le Président ou le Secrétaire, ou, en leur absence, un des délégués de la section.

ART. 13. — La Commission des finances se compose du Bureau et de quatre membres élus.

ART. 14. — La Commission d'organisation de la session se compose du Bureau et de quatre membres élus.

ART. 15. — La Commission des subventions se compose du Bureau, d'un délégué par section, nommé par les membres de la section pendant la durée du Congrès ou de son suppléant et de deux délégués de l'Association nommés par le Conseil.

La Commission fait des propositions pour la répartition des subventions et pour l'attribution de bourses de session, qui ont pour but de faciliter chaque année à deux personnes au maximum la participation au Congrès, en les défrayant de leurs frais de voyage et de séjour.

Les membres de cette Commission ne peuvent en aucun cas bénéficier eux-mêmes de subventions.

ART. 16. — La Commission des conférences se compose du Bureau et de huit membres élus par le Conseil.

ART. 17. — Le Conseil peut, en outre, désigner les Commissions spéciales pour des objets déterminés.

Titre III . — Du Secrétaire du Conseil

ART. 18. — Le secrétaire du Conseil reçoit des appointements annuels dont le chiffre est fixé par le Conseil.

ART. 19. — Lorsque la place de secrétaire du Conseil devient vacante, il est procédé à la nomination d'un nouveau secrétaire dans une séance précédée d'une convocation spéciale qui doit être faite quinze jours à l'avance et après que tous les membres de la Société ont été avisés de la vacance, soit par la voie du *Bulletin*, soit par circulaire.

La nomination est faite à la majorité absolue des votants. Elle n'est valable que lorsqu'elle est faite par un nombre de voix égal au tiers au moins du nombre des membres du Conseil.

ART. 20. — Le Secrétaire du Conseil ne peut être révoqué qu'à la majorité absolue des membres présents et par un nombre de voix égal au tiers, au moins, du nombre des membres du Conseil.

ART. 21. — Le Secrétaire du Conseil rédige et fait transcrire, sur deux registres distincts, les procès-verbaux des séances du Conseil et ceux des Assemblées générales. Il siège dans toutes les Commissions avec voix consultative. Il a voix consultative dans les discussions du Conseil. Il exécute, sous la direction du Bureau, les décisions du Conseil. Les employés de l'Association sont placés sous ses ordres. Il correspond avec les membres de l'Association, avec les Présidents et secrétaires des Comités locaux et avec les secrétaires des sections, dirige les publications de l'Association, et donne les bons à tirer. Pendant la durée des sessions, il veille à la distribution des cartes, à la publication des programmes et assure l'exécution des mesures prises par le Comité local concernant les excursions.

Titre IV. — Des Assemblées Générales

ART. 22. — Il se tient chaque année, pendant la durée de la session, au moins une Assemblée générale.

ART. 23. — Conformément à l'article 5 du titre II des statuts, l'Assemblée générale, dans une séance qui clôt définitivement la session, élit au scrutin secret et à la majorité absolue les membres du Bureau suivants : le Président, le Vice-Président, le Secrétaire, le Vice-Secrétaire et le Trésorier. Dans le cas où, pour l'une ou l'autre de ces fonctions, la liste de présentation ne comprendrait qu'un nom, la nomination pourra être faite par un vote à main levée, si l'Assemblée en décide ainsi. L'Assemblée générale proclame le résultat du scrutin pour la désignation des délégués de l'Association, élus dans les conditions prévues à l'article 5 du titre II des statuts.

Elle désigne, une ou deux années à l'avance, les villes où doivent se tenir les assises futures.

ART. 24. — L'Assemblée générale peut être convoquée extraordinairement par une décision du Conseil.

Titre V. — De l'organisation des sessions annuelles et du Comité local

ART. 25. — La Commission d'organisation, constituée comme il est dit à l'article 14, se met en rapport avec les membres fondateurs appartenant à la ville où doit se tenir la prochaine session. Elle désigne, sur leurs indications, un certain nombre de membres qui constituent le Comité local.

ART. 26. — Le Comité local nomme son Président, son Vice-Président et son Secrétaire. Il s'adjoint les membres dont le concours lui paraît utile, sauf approbation par la Commission d'organisation.

ART. 27. — Le Comité local a pour attribution de venir en aide à la Commission d'organisation, en faisant des propositions relatives à la session et en assurant l'exécution des mesures locales qui ont été approuvées ou indiquées par la Commission.

ART. 28. — Il est chargé de s'assurer des locaux et de l'installation nécessaires pour les diverses séances ou conférences : ses décisions, toutefois, ne deviennent définitives qu'après avoir été acceptées par la Commission. Il propose les sujets qu'il serait important de traiter dans les conférences, et les personnes qui pourraient en être chargées. Il indique les excursions qui seraient propres à intéresser les membres du Congrès et prépare celles de ces excursions qui sont acceptées par la Commission. Il se met en rapport, lorsqu'il le juge utile, avec les Sociétés savantes et les autorités des villes ou localités où ont lieu les excursions.

ART. 29. — Le Comité local est invité à préparer une série de courtes notices sur la ville où se tient la session, les monuments, les établissements industriels, les curiosités naturelles, etc., de la région. Ces notices sont distribuées aux membres de l'Association et aux invités assistant au Congrès.

ART. 30. — Le Comité local s'occupe de la publicité nécessaire à la réussite du Congrès, soit à l'aide d'articles de journaux, soit par des envois de programme, etc., dans la région où a lieu la session.

ART. 31. — Il fait parvenir à la Commission d'organisation la liste des savants français et étrangers qu'il désirerait voir inviter. Le Président de l'Association n'adresse les invitations qu'après que cette liste a été approuvée par la Commission.

ART. 32. — Le Comité local indique, en outre, parmi les personnes de la ville ou du département, celles qu'il conviendrait d'admettre gratuitement à participer aux travaux scientifiques de la session.

ART. 33. — Depuis sa constitution jusqu'à l'ouverture de la session, le Comité local fait parvenir, deux fois par mois, au Secrétaire du Conseil de l'Association, des renseignements sur ses travaux, la liste des membres nouveaux, avec l'état des paiements, la liste des communications scientifiques qui sont annoncées, etc.

ART. 34. — La Commission d'organisation publie et distribue, de temps à autre, aux membres de l'Association, les communications et avis divers qui se rapportent à la prochaine session. Elle s'occupe de la publicité générale et des arrangements à prendre avec les Compagnies de chemins de fer.

Titre VI. — De la tenue des sessions

ART. 35. — Pendant toute la durée de la session, le Secrétariat est ouvert chaque matin pour la distribution des cartes. La présentation des cartes est exigible à l'entrée des séances.

ART. 36. — Tout membre, en retirant sa carte, doit indiquer la section à laquelle il désire appartenir, ainsi qu'il est dit à l'article 3.

ART. 37. — Le Conseil se réunit dans la matinée du jour où a lieu l'ouverture de la session ; il se réunit pendant la durée de la session autant de fois qu'il le juge convenable. Il tient une dernière réunion pour arrêter une liste de présentation relative aux élections du Bureau de l'Association, vingt-quatre heures au moins avant la réunion de l'Assemblée générale.

Le Président et l'un des Secrétaires du Comité local assistent, pendant la session, aux séances du Conseil, avec voix consultative.

ART. 38. — Les candidatures pour les élections du Bureau doivent être communiquées au Conseil, présentées par dix membres au moins de l'Association trois jours avant l'Assemblée générale.

Le Conseil arrête la liste des présentations qu'il a reconnues régulières, vingt-quatre heures au moins avant l'Assemblée générale. Cette liste de candidatures, dressée par ordre alphabétique, sera affichée dans la salle de réunion.

ART. 39. — La session est ouverte par une séance générale, dont l'ordre du jour comprend les discours du Président de l'Association et des autorités de la ville et du département.

Aucune discussion ne peut avoir lieu dans cette séance.

A la fin de la séance, le Président indique l'heure où les membres se réuniront dans les sections.

ART. 40. — Chaque section, dans sa première séance, procède à l'élection de son Vice-Président et de son Secrétaire, auquel elle peut adjoindre un Secrétaire adjoint, toujours choisis parmi les membres de l'Association. Elle procède, aussitôt après, à ses travaux scientifiques.

ART. 41. — Le deuxième jour de la session, à 10 heures, chaque section élit son Président pour la session suivante, un délégué au Conseil conformément à l'article 5 du titre II des statuts, un délégué à la Commission des subventions et un suppléant de celui-ci.

Dans le cas où, par suite de vacances anormales, il y aurait lieu d'élire plusieurs délégués au Conseil, la section devra spécifier pour combien de temps chacun de ces délégués est élu.

Président, délégués et suppléant doivent être choisis parmi les membres de l'Association.

Les Présidents ne peuvent être réélus, pour la même section, que deux années consécutives.

ART. 42. — Les Présidents de section se réunissent, dans la matinée du second jour, pour fixer les jours et les heures des séances de leurs sections respectives, et pour répartir ces séances de la manière la plus favorable. Ils décident, s'il y a lieu, la fusion de certaines sections voisines.

Les Présidents de deux ou plusieurs sections peuvent organiser, en outre, des séances collectives.

Une section peut tenir, aux heures qui lui conviennent, des séances supplémentaires, à la condition de choisir des heures qui ne soient pas occupées par les excursions générales.

ART. 43. — Pendant la durée de la session, il ne peut être consacré qu'un seul jour, non compris le dimanche, aux excursions générales. Il ne peut être tenu de séances de sections, ni de conférences, et il ne peut y avoir d'excursions officielles spéciales, pendant les heures consacrées à une excursion générale.

ART. 44. — Il peut être organisé une ou plusieurs excursions générales ou spéciales, pendant les jours qui suivent la clôture de la session.

ART. 45. — Les sections ont toute liberté pour organiser les excursions particulières qui intéressent spécialement leurs membres.

ART. 46. — Une liste des membres de l'Association présents au Congrès paraît le lendemain du jour de l'ouverture, par les soins du Bureau. Des listes complémentaires paraissent les jours suivants, s'il y a lieu.

ART. 47. — Il paraît chaque matin un bulletin indiquant le programme de la journée, les ordres du jour des diverses séances et les travaux des sections de la journée précédente.

ART. 48. — La Commission d'organisation peut instituer une ou plusieurs séances générales.

ART. 49. — Il ne peut y avoir de discussions en séance générale. Dans le cas où un membre croirait devoir présenter des observations sur un sujet traité dans une séance générale, il devra en prévenir par écrit le Président, qui désignera l'une des prochaines séances de sections pour la discussion.

ART. 50. — A la fin de chaque séance de section, et sur la proposition du Président, la section fixe l'ordre du jour de la prochaine séance ainsi que l'heure de la réunion.

ART. 51. — Lorsque l'ordre du jour est chargé, le Président peut n'accorder la parole que pour un temps déterminé qui ne peut être moindre que dix minutes. A l'expiration de ce temps, la section est consultée pour savoir si la parole est maintenue à l'orateur ; dans le cas où il est décidé qu'on passera à l'ordre du jour, l'orateur est prié de donner brièvement ses conclusions.

ART. 52. — Les membres qui ont présenté des travaux au Congrès remettent au Secrétaire de leur section leur manuscrit ou un résumé de leur travail, écrits à la machine à écrire ; ils fournissent également une note indicative de la part qu'ils ont prise aux discussions qui se sont produites. Lorsqu'un travail comportera des figures ou des planches, mention devra en être faite sur le titre du mémoire.

ART. 53. — A la fin de chaque séance, les Secrétaires de sections remettent au Secrétariat :

1° L'indication des titres des travaux de la séance ;

2° L'ordre du jour, la date et l'heure de la séance suivante.

ART. 54. — Les Secrétaires de sections sont chargés de prévenir les orateurs désignés pour prendre la parole dans chacune des séances.

ART. 55. — Les Secrétaires de sections doivent rédiger un procès-verbal des séances. Ce procès-verbal doit donner, d'une manière sommaire, le résumé des travaux présentés et des discussions ; il doit être remis au Secrétariat aussitôt que possible et, au plus tard, un mois après la clôture de la session.

ART. 56. — Les Secrétaires de sections remettent au Secrétaire du Conseil, avant leurs procès-verbaux, les manuscrits qui auraient été fournis par leurs auteurs, avec une liste indicative des manuscrits manquants.

ART. 57. — Les indications relatives aux excursions sont fournies aux membres le plus tôt possible. Les membres qui veulent participer aux excursions sont priés de se faire inscrire à l'avance, afin que l'on puisse prendre des mesures d'après le nombre des assistants.

ART. 58. — Les conférences générales n'ont lieu que le soir, et sous le contrôle d'un Président et de deux Assesseurs désignés par le Bureau. Il ne peut être fait plus de deux conférences générales pendant la durée d'une session.

ART. 59. — Les vœux exprimés par les sections doivent être remis pendant la session au Conseil d'Administration qui, seul, a qualité pour les présenter au vote de l'Assemblée générale.

ART. 60. — Avant l'Assemblée générale de clôture, le Conseil décide quels sont les vœux qui devront être soumis à l'acceptation de l'Assemblée générale et qui, après avoir été acceptés, recevant le nom de *Vœux de l'Association française*, seront transmis sous ce nom aux pouvoirs publics.

Il décide également quels vœux seront insérés aux comptes rendus sous le nom de : *Vœux de la ...e Section* et quels sont ceux dont le texte ne figurera pas aux comptes rendus.

Il sera procédé, en Assemblée générale, au vote sur les vœux qui sont présentés par le Conseil comme vœux de l'Association.

Il sera ensuite donné lecture des vœux que le Conseil a réservés comme vœux de Section.

Dans le cas où dix membres au moins demanderaient qu'un vœu de cette espèce fût transformé en vœu de l'Association, ce vœu pourra être renvoyé, par un vote de l'Assemblée, à l'Assemblée générale suivante. Avant la réunion de celle-ci, cette proposition sera étudiée par une Commission de cinq membres qui aura à faire un rapport qui sera imprimé et distribué à tous les membres de l'Association. Cette Commission comprendra deux membres de la section ou des sections qui ont présenté le vœu, et trois membres pris en dehors de celle-ci. Les premiers sont désignés par le Bureau de la section (ou par les Bureaux des sections) ayant émis le vœu, qui devront les faire connaître au plus tard lors de la séance du Conseil qui suivra l'Assemblée générale, et, à défaut, par le Bureau de l'Association ; les trois autres membres seront nommés par le Bureau.

Titre VII. — Des Publications

ART. 61. — L'Association publie :

1° Un *Bulletin*, où sont insérés les documents administratifs intéressant tous les membres de l'Association ;

2° Un *volume* annuel renfermant :

a) Le texte ou l'analyse des conférences faites pendant l'année ;

b) Le compte rendu de la session ;

c) Le texte des notes et mémoires dont l'impression dans le compte rendu a été décidée par la Commission de publication.

ART. 62. — Les comptes rendus doivent être publiés dix mois au plus tard après la session à laquelle ils se rapportent.

La distribution des comptes rendus est annoncée à tous les membres de l'Association par une circulaire qui indique à partir de quelle date ils peuvent être retirés au Secrétariat, ou quelle somme doit être adressée au Secrétariat pour l'envoi du volume à domicile.

Les comptes rendus sont envoyés, aux frais de l'Association, aux personnes morales, membres de l'Association, et aux invités de l'Association.

ART. 63. — Les notes et mémoires dont l'impression *in extenso* est demandée par les auteurs devront être remis au Secrétaire de la section pendant la session ou être expédiés directement au Secrétariat deux mois au plus tard après la clôture de la session. Les planches ou dessins accompagnant un mémoire devront être joints à celui-ci.

ART. 64. — Trois pages, au maximum, peuvent être accordées à un auteur pour une même question ; toutefois, la Commission de publi-

cation pourra proposer au Conseil d'administration de fixer exceptionnellement une étendue plus considérable.

ART. 65. — Le Conseil d'Administration, sur la proposition de la Commission de publication, pourra décider la publication, en dehors des comptes rendus, de travaux spéciaux que leur étendue ne permettrait pas de faire paraître dans les comptes rendus. Ces travaux seront mis à la disposition des membres qui en auront fait la demande en temps utile. Les exemplaires remis à l'auteur ne peuvent en aucun cas être mis dans le commerce.

ART. 66. — La Commission de publication a tous pouvoirs pour décider l'impression *in extenso* d'un travail présenté à une session. Elle peut également demander aux auteurs des réductions dont elle fixe l'importance ; si le travail réduit ne parvient pas au Secrétariat dans les délais indiqués, l'impression ne pourra avoir lieu.

Aucun travail publié en France avant l'époque du Congrès ne pourra être reproduit dans les comptes rendus. Le titre et l'indication bibliographique figureront seuls dans le procès-verbal.

ART. 67. — Les discussions insérées dans les comptes rendus sont extraites textuellement des procès-verbaux des Secrétaires de sections. Les notes fournies par les auteurs pour faciliter la rédaction des procès-verbaux devront être remises dans les vingt-quatre heures.

ART. 68. — La Commission de publication décide quelles seront les planches qui seront jointes au compte rendu et s'entend, à cet effet, avec la Commission des finances.

ART. 69. — Les épreuves sont communiquées aux auteurs en placards seulement ; une semaine est accordée pour la correction. Si l'épreuve n'est pas renvoyée à l'expiration de ce délai, les corrections sont faites par les soins du Secrétariat.

ART. 70. — Dans le cas où les frais de correction et changements indiqués par un auteur dépasseraient la somme de 15 francs par feuille, l'excédent, calculé proportionnellement, sera porté à son compte.

ART. 71. — Les membres peuvent faire exécuter un tirage à part de leurs communications avec pagination spéciale, au prix convenu avec l'imprimeur par le Conseil d'administration. Ces tirages à part sont imprimés sur un type absolument uniforme.

ART. 72. — Les auteurs des communications présentées à une session ont d'ailleurs le droit de publier à part ces communications à leur gré ; ils sont seulement priés d'indiquer que ces travaux ont été présentés au Congrès de l'Association française.

CONGRÈS DE GRENOBLE

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

1er AOUT

PRESIDENCE D'ALEXANDRE DESGREZ

Membre de l'Institut,
Professeur à la Faculté de médecine de Paris
Membre de l'Académie de médécine

PROCES-VERBAL

I. — *Bureau pour* 1925-1926

Sont élus à l'unanimité :

Président : Professeur LACROIX.
Vice-Président : Professeur LANGEVIN.
Secrétaire : Professeur A. CHEVALIER.
Vice-Secrétaire : Colonel G. PERRIER.
Trésorier : RAOUL D'HARCOURT.

II. — *Délégués de l'Association*

Le vote pour le choix de 6 délégués de l'Association a donné le résultat suivant :

KILIAN	631	voix
TURPAIN	629	—
TEISSIER	628	—
LEMOINE	628	—
SAUGRAIN	627	—
RICHET	622	—

III. — *Liste des Présidents de Sections et de Sous-Sections pour* 1926, *des Secrétaires de Section de Grenoble, des Délégués au Conseil et à la Commission des Subventions élus à Grenoble.*

SECTIONS	PRÉSIDENTS POUR 1926	SECRÉTAIRES EN 1925	DÉLÉGUÉ AU CONSEIL	DÉLÉGUÉ AUX SUBVENTIONS	DÉLÉGUÉ SUPPLÉANT
1er	Cartan	Nuyens	Dédron	Poulet	Cartan
2e	Mascart	Hogard		Belot	Cel Perrier
3e et 4e	R. Tavernier	A. Robert	Camichel	Hégly	Eydoux
5e		L. Dixsaut	Tassilly	Blondin	Tassilly
6e	Grignard	Guillaume	Delépine	Tiffeneau	
7e	Baldit	Wehrlé	Wehrlé	Dongier	Maurain
8e	Depéret	E. Roch	L. Bertrand 1926 Lanquine 1928	Joleaud	P. Lemoine
9e		Offner	Danguy	Danguy	Braemer
10e		Dorier	J. Pellegrin	Lesne	Gruvel
11e	Gaillard	Geneau	de St-Perrier	de Mortillet	Geneau
12e	Teissier	Pellorce	Muratet	Muratet	Cade
13e	Cluzet	Audan	Delherm	Delherm	Bourguignon
14e	P. Spira	Wallis-Davy	H. Villain	Siffre	Wallis-Davy
15e	Florence	Collard	Viron	Collard	Viron
16e		François	Meyerson	Piéron	Rabaud
17e		Mlle Mouly	Lemoine	Lemoine	Fage
18e	Couturier	Aubouy	Fron	Bruno	Larue
19e			Labbé	Labbé	Grandidier
20e	V. Granet	Mlle Mouly	Gallopin	Granet	MlleMouly
21e	Langevin	Lapierre	Bruneau	Bruneau	Lapierre
22e Sous-Section d'Archéologie	Courmont	Barbier Abbé Loridon	Bérillon	Granjux	Loir

IV. — *Rapport du Trésorier*

Raoul D'HARCOURT

Chef de Service au Département de l'Etranger à la Société Générale
Trésorier de l'Association.

MESDAMES, MESSIEURS,

Votre Conseil d'Administration en sa séance du 25 juin 1925 a bien voulu me désigner pour remplacer feu M. Perquel dans le poste de Trésorier de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, poste qu'il occupa si longtemps avec la compétence et le dévouement que vous savez! Je suis très honoré, croyez-le bien, de cette marque de confiance dont j'apprécie toute la valeur.

Je vous présente donc, au nom du Conseil, l'état des recettes et des dépenses de votre Association pour l'année 1924, tel qu'il avait été établi par M. Perquel et après en avoir contrôlé personnellement l'exactitude.

RECETTES

Cotisations	Frs	47.900 »
Recettes diverses		2.738 20
Intérêts du capital		61.954 17
Total		112.592 37
Capital : Rachats de cotisations et parts de fondateurs		6.735 »
Prélèvements sur les réserves antérieures		6.275 13
		125.602 50

DEPENSES

Loyer, contributions, assurances, achat et réparation du matériel ...	6.720 80
Appointements	23.400 »
Indemnité de M. Hérichard	3.000 »
Frais d'administration (frais de bureau, imprimés, frais de poste, téléphone, divers)	5.134 40
couvrements de cotisations	1.693 20
Frais afférents aux rentes et valeurs	47 30
Frais de la Session de Liége.....	10.674 20
Subventions ordinaires	10.700 »
nférences en dehors du Congrès	2.043 05
Volume des comptes rendus du Congrès de Bordeaux.....	47.313 20
Bulletin trimestriel	5.607 60
Dépenses imprévues	2.533 75
Placement de fonds	6.735 »
Total	125.602 50

J'ai donné décharge à la succession de M. Perquel de tous les fonds et titres constituant l'avoir de l'Association. Ces titres et ces fonds sont maintenant déposés au Siège de la Société Générale, 29, boulevard Haussmann, à Paris, au nom de l'Association. Je vous demande de bien vouloir donner aux héritiers de votre ancien trésorier, quitus de sa longue et scrupuleuse gestion.

Croyant répondre à un légitime désir de votre part, je vais vous faire connaître la composition actuelle de votre portefeuille :

20.518	fr.	Rente 3 %
770	—	— 5 % 1915-1916
70	—	— 4 % 1918
30	—	— amort. 3 %
896	obligations	Est nouv. 3 %
42	—	— anciennes 3 %
5	—	— 5 %
873	—	Ouest anciennes 3 %
2	—	— nouvelles 3 %
53	—	— 2 1/2 %
45	—	Chemins de fer économiques 3 %
16	—	Nord-Est 3 %
73	—	Midi anciennes 3 %
335	—	P.-L.-M. Fusion nouvelle 3 %
138	—	— — anciennes 3 %
50	—	Orléans anc. 3 %
8	—	— nouv. 3 %
22	—	Lyon 6 %
10	—	— 5 %
4	—	Lyon-Genève 3 % 1859
3	—	Ville de Paris 1875 4 %
130	Actions	Palais de la Nouveauté
100.000	fr.	Bons de la Défense Nationale, échéance du 8 novembre 1925
		MÉMOIRE
21	Actions	Condemine
9	—	Saar et Moselle

Ces valeurs, sauf les actions Condemine, Saar et Moselle et Palais de la Nouveauté, correspondent bien à celles dont vos statuts exigent l'achat.

Les actions Condemine et Saar et Moselle sont sans valeur aucune à ce jour et ne figurent depuis longtemps dans le portefeuille que pour « mémoire ». Il n'y a rien à attendre de ces titres dans l'avenir.

Les actions Palais de la Nouveauté seront échangées prochainement contre des actions du Bon Marché. Elles seront alors réalisées et le produit en sera remployé conformément aux statuts.

SUBVENTIONS DE 1924

a) Subventions ordinaires

MM.		
	Mathématiques	
Montessus de Ballore. .	Publication des Tables des valeurs de log. n^1	500
	Astronomie	
Camille Flammarion.....	Achat de plaques photographiques pour l'étude systématique de Jupiter et de ses satellites, ainsi que de Vénus ...	800
	Génie Civil	
R. Risser.....	Publication d'un mémoire d'hydro-dynamique; Contribution à la théorie des ondes par émersion et par impulsion.	1.000
	Physique	
A. Turpain	Recherches sur la multicommunication téléphonique généralisée par ondes électriques de très courtes longueurs d'ondes obtenues par triodes spéciales.	1.000
	Chimie	
H. Marcelet.....	Achat de matériel pour recherches sur les huiles d'animaux marins	1.000
	Géologie	
W. Kilian	Fouilles paléontologiques, entretien de Collections, recherches géologiques dans les Alpes françaises	1.000
P. Viennot	Publication d'une thèse « Recherches structurales dans les Pyrénées occidentales françaises ».....	1.000
	Botanique	
Mme Lemoine	Etude d'une collection de melobesciés du tertiaire d'Algérie	400
F. Pellegrin	Recherches sur la flore des Colonies africaines	500
Potier de la Varde	Illustration d'un ouvrage sur la flore bryologique du Haut-Oubangui	500
	Zoologie	
André	Recherches sur les Acariens libres	500
Mlle F. Coupin.....	Recherches sur le système nerveux des vertébrés	500
Th. Monod	Recherches sur la famille des gnathiidae	500
J. Pellegrin	Publication et illustration de travaux concernant l'ichtyologie	500
	Archéologie	
Coutil	Publication du 5e fascicule « Recherches et fouilles archéologiques dans l'arrondissement de Pont-Audemer » .	500
Espérandieu	Fouilles archéologiques sur le Mont-Auxois	500
	Total	10.700

b) LEGS GIRARD

J. BOUYSSONIE	Fouilles dans la Vallée de la Vézère et dans les Vallées latérales	500
A. et L. CATELAN	Recherches préhistoriques dans les environs de Buis-les-Baronies (Drôme).	500
G. COURTY	Fouilles à Saint-Prest (Eure-et-Loir)	1.000
COUTIER	Fouilles dans les gisements paléolithiques du Sud de la France	500
DALLONI	Recherches sur les terrains quaternaires et l'histoire de l'homme primitif en Algérie	1.000
DENIZOT	Recherches sur les variations des niveaux marins au cours des époques préhistorique, protohistorique et historique	500
DRIOTON	Fouilles dans la Forêt d'Othe (mines de silex préhistoriques)	200
GENEAU	Fouilles dans une station préhistorique du département de l'Aisne	500
GIGNOUX et FORRER	Fouilles près de Bourbach (Haut-Rhin)	500
PASSEMARD	Recherches préhistoriques en Syrie	3.000
GIRAUX	Fouilles dans les Stations néolithiques des Vallées de la Bresle et de l'Eaulne	500
HÉLÉNA	Fouilles dans l'aurignacien de la grotte de la Crouzade, exploration de la grotte des Fées à Leucate	500
Abbé LABRIE	Fouilles dans la Vallée du Grand-Moulin à Lugasson	500
LAGOTALA	Recherches dans les gisements pléistocènes du Mont-Salève	800
Henri MARTIN	Fouilles préhistoriques en Charente	1.500
P. DE MORTILLET	Inventaire des polissoires néolithiques de France; recherches en Seine-et-Oise et dans l'Aube	1.000
MULLER	Publication de recherches sur la Station de Menglon (Drôme)	1.000
Abbé PHILIPPE	Fouilles au Fort-Harrouard	500
Dr REGNAULT	Recherches préhistoriques au Maroc	500
REYGASSE	Recherches préhistoriques africaines	1.000
Société des Sciences Naturelles de la Charente-Inférieure	Fouille de la grotte de Jonzac et Station de l'Age du Bronze d'Echillais	1.000
VAUFREY	Fouilles dans les cavernes de Sicile	2.000
PAGÈS-ALLARY	Fouilles préhistoriques en Auvergne	1.000
A. VASSY	Fouille d'un tumulus	500
PIRAUD	Travaux sur la répartition de quelques mammifères au quaternaire et à l'époque actuelle dans les Alpes françaises.	2.000
P. ROYER	Exploration d'un dolmen	300
	Total	22.800

V. — *Discours du Secrétaire*

Charles MAURAIN
Professeur à la Faculté des Sciences,
Directeur de l'Institut de Physique du Globe.
Paris

L'ASSOCIATION FRANÇAISE EN 1924-1925

Monsieur le Président,

Mesdames, Messieurs,

J'ai l'honneur de vous présenter, comme il est d'usage que le fasse le Secrétaire annuel de l'Association, un tableau de la vie de l'Association pendant l'année qui vient de s'écouler.

Parmi les manifestations de notre vie, la plus marquante chaque année est le Congrès. L'an dernier, le Congrès, présidé par M. Viala, membre de l'Institut, s'est déroulé dans des conditions exceptionnelles. D'ordinaire, c'est dans une ville de France que nous nous réunissons ; en 1924, pour la première fois, le Congrès se tenait hors de France ; mais c'était dans un pays de langue française, où les liens avec notre patrie, déjà si étroits, se sont resserrés encore en des années de lutte commune pour la défense du droit, et où nous avons senti les cœurs battre à l'unisson des nôtres. L'accueil que nous avons reçu de nos amis de Belgique, dans cette ville de Liége dont l'héroïque défense en 1914 a fait échouer les projets des envahisseurs, a été profondément émouvant. Ceux d'entre nous qui étaient venus, si nombreux, y représenter la France, en ont un souvenir inoubliable, et je serais bien impuissant à en donner une idée à ceux qui n'étaient pas là. Du moins voudrais-je dire combien nous avons été touchés, et fiers, des marques de sympathie, des réceptions charmantes, des attentions délicates qui ont été prodiguées aux membres de l'Association, et adresser à nos hôtes — ce sera, j'en suis bien sûr, en votre nom à tous — l'expression de notre cordiale et affectueuse gratitude. Il m'est impossible de dire ici toutes les personnes qui ont droit à notre reconnaissance, et je nommerai seulement, avec M. le Gouverneur Grégoire, M. le Bourgmestre Digneffe, M. le Recteur Dejace et M. l'Ins-

pecteur Dehalu, MM. le Docteur Bienfait et le Professeur Vivario dont le dévouement pour l'organisation de ce Congrès a été vraiment admirable.

L'importance scientifique du Congrès de Liége a été très grande. Les relations entre les travailleurs belges et français sont constantes et actives, mais on gagne toujours à se voir — n'est-ce pas là le principe heureux de nos Congrès ? — et en cette semaine de séances animées, d'intéressantes visites, de conversations amicales, bien des choses ont été précisées.

La Société Géologique de Belgique a célébré son cinquantenaire au moment du Congrès ; cette coïncidence avait attiré à Liége de nombreux géologues, et la Section de Géologie et Minéralogie a été particulièrement active. Parmi les questions qui ont été l'objet de ses travaux figurait la Géologie de l'Afrique Centrale, où les Belges ont fait d'importants travaux. Son président, l'éminent professeur Fourmarier, avait organisé des excursions qui ont été du plus grand intérêt.

Je ne saurais parler ici des travaux des diverses Sections. La plupart étaient présidées par des savants belges, qui avaient été accompagnés par beaucoup de leurs collègues ; les Français ont été heureux de les entendre exposer leurs recherches et de leur communiquer en retour les résultats de leurs propres travaux. Cet échange a rendu le Congrès très vivant. Rarement l'assistance fut aussi nombreuse ; j'ai relevé sur les listes des membres du Congrès 580 noms, mais le nombre total des congressistes a été en réalité beaucoup plus grand.

Plusieurs conférences ont été faites au cours du Congrès : M. Lecomte nous a parlé des Charbonnages de la Campine Belge, M. Marcel Fraipont de l'Industrie verrière en Belgique, M. Léopold Charlier de la Musique belge en nous faisant entendre des morceaux choisis qui ont été très goûtés, M. le docteur Henrijean nous a entretenus, au début de la charmante excursion que nous avons faite à Spa, des heureuses propriétés curatives des eaux de cette brillante station ; au cours de cette excursion, M. et Mme Peltzer de Clermont ont bien voulu recevoir les congressistes en leur château du Neubois.

Je ne saurais non plus décrire ici toutes les réunions et réceptions qui ont eu lieu pendant le Congrès, et n'en citerai que quelques-unes. M. le Gouverneur de la province de Liége et l'Administration communale ont offert de magnifiques réceptions dans lesquelles nous avons eu le plaisir d'entendre des œuvres de musiciens belges, et de vieilles chansons. Dans une séance solennelle, l'Université de Liége a décerné le titre de Docteur *honoris causa* au Cardinal Mercier, à M. Raymond Poincaré, à des savants français, MM. Lacroix, Barrois, Boule, Sabatier, et à M. Shorey, de l'Université de Chicago.

Nous fîmes un pèlerinage aux ruines du fort de Loncin ; le commandant Gabriel nous retraça en termes très simples l'héroïque défense qu'il y dirigea en août 1914 ; notre président, M. Viala, et M. le colonel Perrier exprimèrent en termes émouvants nos sentiments d'admiration et de reconnaissance.

Le banquet final fut une manifestation magnifique de l'amitié franco-belge. Dans l'éloquente improvisation qu'il y prononça, M. Raymond Poincaré rappela la fière réponse qu'adressait dix ans auparavant, heure pour heure, le 2 août 1914, le roi Albert à l'ultimatum allemand. L'assistance accueillit avec un enthousiasme indescriptible les toasts aux deux pays et à la collaboration toujours plus intime de leurs savants, qui terminèrent cette belle réunion.

Après le Congrès, une excursion de quelques jours permit aux congressistes de parcourir la pittoresque vallée de la Meuse et d'admirer les richesses artistiques de quelques-unes des villes belges. Nous sommes particulièrement reconnaissants aux municipalités de Dinant, de Namur, de Bruxelles et d'Anvers pour leur aimable réception.

Pendant le Congrès de Liége ou à son occasion, l'Association a reçu plusieurs centaines d'adhésions, auxquelles s'en sont ajoutées d'autres dans le courant de l'année. Actuellement, le nombre de ses membres dépasse 3.000. Sa vitalité est bien manifestée par l'accroissement très marqué du total des cotisations, malgré le maintien du chiffre d'avant-guerre : ce total a été de 37.610 francs en 1922, 42.817 en 1923, 47.900 en 1924. — Il a été distribué des subventions dont le total est de 33.500 francs, dont 22.800 sur le legs Girard.

Nous avons eu dans le courant de l'année plusieurs conférences à Paris : de M. Idrac sur ses Etudes relatives au vol des oiseaux, effectuées au cours de plusieurs lointains voyages ; du Père Teilhard de Chardin sur le Pays des Ordos, en Chine ; de M. Armand Renier, directeur du Service Géologique belge, sur la formation des houilles du Bassin franco-belge. — Une autre de M. Paul Razous, à Grenoble, sur la fabrication du charbon de bois par des moyens mécaniques et son utilisation par les gazogènes. Ces conférences ont été suivies par un nombreux public qui les a fort goûtées.

Une part de l'activité de l'Association qui n'apparaît pas beaucoup dans le public est celle qui concerne les réunions du Conseil et des diverses Commissions. Il s'y fait pourtant beaucoup de bon travail ; d'abord, naturellement, c'est là que sont préparés les Congrès, les Conférences, et que sont discutées les multiples questions qui intéressent la vie de l'Association ; mais le point sur lequel je désire attirer l'attention, c'est que la présence à ces réunions de personnes qui s'occupent des diverses parties de la Science permet des échanges de vues très profitables à l'intérêt général, à un double point de vue. Au point de vue scientifique, il y a beaucoup de questions et de problèmes qui

intéressent à la fois plusieurs domaines, et les occasions de s'en entretenir en commun sont précieuses ; les petites réunions de Paris ont, en ce sens, une action analogue à celle qu'ont avec plus d'ampleur nos Congrès. D'ailleurs, les conditions matérielles du travail scientifique, toujours difficiles, le sont particulièrement à cette époque, et il est fort utile que des personnes qui appartiennent à des Etablissements de genres différents ou à des Associations diverses échangent leurs impressions et leurs vœux sur les conditions matérielles de la vie des travailleurs et de celle des institutions, et cherchent ensemble les meilleurs moyens d'améliorer ces conditions. Les relations étroites de l'Association avec la Confédération des Travailleurs intellectuels et avec la Fédération des Sociétés de Sciences naturelles sont bien précieuses en ce sens.

J'ai grand plaisir à rendre ici hommage au dévouement et à l'activité inlassable du Secrétaire du Conseil, le docteur Rivet. Je ne sais pas comment il s'y prend, mais il connaît toujours à fond les questions qui se présentent et a pour toutes les solutions les plus pratiques et les meilleures. Ce que je sais bien, c'est qu'il sacrifie sans compter son temps et ses efforts à l'intérêt général, et offre en cette époque individualiste un admirable exemple de désintéressement et d'altruisme.

Notre président, M. Emile Borel, devenu ministre de la Marine, a tenu malgré ses absorbantes fonctions à continuer à s'occuper de manière constante et active de la direction de l'Association ; il nous a fait bénéficier en maintes circonstances de sa haute autorité.

Nous avons eu la tristesse de perdre notre trésorier, M. Perquel ; il remplissait avec dévouement depuis 1908 ces importantes et ingrates fonctions ; je salue ici sa mémoire, à laquelle l'Association conservera un reconnaissant souvenir. Il a été remplacé par M. d'Harcourt, dont la compétence en matière financière est bien connue, et que nous remercions d'avoir bien voulu accepter de nous donner son concours.

Cette année, nous voici rentrés en France pour notre Congrès. Nous sommes heureux d'être reçus par l'une des villes les plus actives de notre pays au moment où son développement et celui de la région s'affirment dans cette belle Exposition. Nulle part mieux qu'ici ne se manifeste le rôle de la Science dans l'utilisation des forces naturelles, et l'Université de Grenoble, en même temps qu'elle cultive les divers domaines de la Science, a fait beaucoup pour en répandre les applications. Le milieu était particulièrement favorable à nos assises annuelles, et le Congrès de Grenoble marquera parmi les plus réussis et les plus riches en résultats.

VI. — *Vœux de Section*

3e ET 4e SECTIONS. — En raison des besoins croissants d'énergie dans notre civilisation moderne, les 3e et 4e Sections réunies émettent le vœu de voir les techniciens orienter leurs recherches vers l'utilisation de l'énergie des radiations solaires.

VII. — *Vœux de l'Association*

Ier vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences :*

Considérant que les barrages-voûtes formés d'une voûte appuyée directement sur les parois rocheuses de la gorge n'ont jamais donné lieu à des accidents, malgré la hardiesse de certains ouvrages de ce type ;

Considérant que par leur forme, leurs dimensions et leur souplesse, ils s'adaptent bien aux sollicitations des forces extérieures, aux variations de température et aux variations hygrométriques ;

Considérant qu'ils sont à l'abri des effets nocifs des sous-pressions et que leur travail interne croît seulement proportionnellement à la hauteur de charge ;

Considérant qu'en outre, ils procurent en général par la réduction de volume une économie de temps et d'argent ;

Estime que le barrage-voûte est la solution intéressante toutes les fois que la topographie et l'étroitesse de la gorge se prêtent à sa réalisation et que, lorsque la vallée est large, la solution du barrage à voûtes multiples mérite d'être adoptée dans certains cas.

En conséquence, elle émet le vœu que l'Administration supérieure prenne ces conclusions en considération en vue de l'établissement d'une réglementation concernant les barrages-voûtes.

2e vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences :*

Considérant qu'il est regrettable, en vue de la construction rationnelle des barrages, de ne pas disposer, pour les matériaux pierreux (maçonnerie, béton), de renseignements complets et surtout simultanés ; 1° sur les résistances élastiques et de rupture aux efforts composés avec les deux coefficients d'élasticité ; 2° sur les coefficients de dilatation et de retrait ; 3° sur les coefficients de capacité et de conductibilité thermique ; 4° sur la porosité, la perméabilité, la résistance au gel, etc... ;

Considérant, d'autre part, que la documentation expérimentale sur la tenue des barrages est insuffisante ;

Considérant enfin que la proposition faite par les congressistes italiens et suisses d'instituer une Commission permanente technique in-

ternationale des barrages en vue de faciliter la centralisation des renseignements, la discussion et l'interprétation des résultats d'expérience répond à l'intérêt général ;

Emet le vœu :

1° Que des essais soient entrepris systématiquement sur les matériaux pierreux (maçonnerie, béton) et poursuivis dans les laboratoires existants, en vue de fournir les renseignements complets et simultanés énumérés ci-dessus.

2° Que l'observation et l'auscultation de tous les barrages existants soient organisées dans le plus bref délai et suivies par des ingénieurs compétents.

3° Que la France prenne l'initiative de l'institution d'une Commission permanente technique internationale des barrages.

3e vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences :*

Après avoir entendu la Communication de M. de Myttenaere et les observations présentées à ce sujet par M. Valeur ;

Emet le vœu :

Que les *arsénobenzènes* de toute nature ne soient mis à la disposition du public qu'après avoir été soumis à un contrôle sévère pour lequel les méthodes à employer, tant au point de vue chimique que biologique, seront indiquées avec les détails les plus précis.

4e vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences* émet le vœu que, à l'avenir, chaque feuille de la carte géologique détaillée au 80/000 soit accompagnée d'une brochure explicative contenant des coupes géologiques.

5e vœu. — *L'Association Français pour l'Avancement des Sciences* émet le vœu :

Que les Sociétés de province s'occupant de préhistoire et d'archéologie établissent la carte archéologique et préhistorique de leur ressort sur le modèle de la carte établie par la Société historique et archéologique de la Charente avec répertoire bibliographique par fiches et que le double de ces documents soit envoyé à la Société Préhistorique Française, chargée de les centraliser pour les mettre à la disposition de tous les chercheurs.

6e vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences* émet le vœu :

Que les Compagnies de Chemins de fer accordent aux membres des Sociétés savantes se rendant à des Congrès scientifiques la réduction de 50 % qui leur était faite avant la guerre, l'intérêt de la Science égalant bien celui des Sociétés de préparation militaire et de sport qui bénéficient de ce tarif spécial.

7e vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences :*

Considérant l'importance capitale de l'hygiène buccale pour la con-

servation et l'amélioration de la santé publique, émet les vœux suivants :

1° Que le Parlement incorpore dans les lois d'Assurances sociales actuellement à l'étude les dispositions nécessaires pour assurer la prophylaxie dentaire ;

2° Que l'inspection et le traitement dentaire, cessant d'être le privilège d'une classe, soient organisés dans les écoles primaires, comme ils le sont dans les centres d'enseignement secondaire ;

3° Pour assurer la prophylaxie dentaire avec le minimum de répercussion sur le budget national, l'*Association Française pour l'Avancement des Sciences* préconise :

a) Que les municipalités soient officiellement invitées à organiser des services dentaires dans tous les centres d'enseignement avec le concours des organisations professionnelles de la localité ;

b) Que l'inspection et les soins dentaires soient rendus obligatoires pour tous les enfants entrant à l'école primaire à dater de la promulgation de la loi ou du décret instituant cette organisation.

4° Que les services dentaires ne soient confiés qu'à des praticiens possédant les connaissances scientifiques et techniques garanties par la sanction d'études spéciales complètes.

8e vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, après avoir pris connaissance des résolutions votées par la Commission de l'Ecole unique en ce qui concerne les trois premiers degrés de l'enseignement, déclare en approuver les tendances et l'esprit, et émet le vœu que les mesures nécessaires pour en assurer la réalisation soient prises dans le plus bref délai possible.

9e vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences* émet le vœu qu'il soit reconnu comme étant pleinement dans l'attribution des maîtres et maîtresses de l'enseignement de prêter leur concours aux offices d'orientation professionnelle en faisant bénéficier ces organismes des observations d'ordre psychologique qu'ils sont amenés à faire sur leurs élèves en raison même de leur rôle d'éducateurs.

10e vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences* :

Considérant que les campagnols sont un des plus grands fléaux de l'agriculture, qu'il existe pour les détruire des moyens pratiques, que l'efficacité du traitement dépend de la généralisation de son emploi sur toute la surface envahie ;

Considérant que les cultivateurs qui, par négligence, défiance ou ignorance, se refusent à traiter, font le plus grand tort à leurs voisins en laisasnt sur leurs terres des foyers d'infection, émet le vœu :

Que le Parlement vote une loi rendant le traitement obligatoire dans

le cas de pullulation des campagnols et autorisant les préfets à prendre en accord avec les services techniques toutes mesures destinées à assurer la généralisation du traitement.

11e vœu. — *L'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, après avoir entendu le rapport du docteur René Martial sur l'immigration ;

Emet le vœu, tant dans l'intérêt de la population française que dans l'intérêt des immigrants et des travailleurs et militaires coloniaux :

1° Que toutes les mesures de prophylaxie et d'hygiène soient prises par les services d'hygiène, seuls compétents, contre le paludisme, la variole, les fièvres typhoïdes, les maladies parasitaires, les maladies pestilentielles, etc. ;

2° Que la prophylaxie mentale et morale des immigrants soit également étudiée en vue de leur assimilation ultérieure possible ;

3° Que les décisions de la Conférence de Rome de 1924 aboutissent à une législation nationale et internationale de l'immigration ;

4° Que l'enseignement du français soit obligatoire pour tous les immigrés âgés de moins de vingt et un ans.

VIII. — *Villes où doit se tenir le Congrès en* 1926 *et* 1927

L'Assemblée générale décide :
1° Que le Congrès de 1926 se tiendra à Lyon ;
2° Que le Congrès de 1927 se tiendra à Constantine (Algérie).

IX. — *Remerciements.*

L'Assemblée générale vote des remerciements aux personnalités suivantes :

M. le Maire et la municipalité de Grenoble ; M. Debraye, secrétaire général de la mairie ; M. W. Kilian, président du Comité local ; M. V. Piraud, secrétaire général du Comité local ; M. le recteur de l'Université de Grenoble ; M. Faubert, inspecteur d'Académie ; M. Barbillion, président de la Commission du livre ; M. Charpenay, trésorier du Comité local ; M. Clément, président de la Commission des excursions ; le Syndicat d'Initiative et M. Martin, directeur de l'Office du logement de la Ville de Grenoble ; MM. Blanchard et Dejean, conférenciers ; M. Pierre Escarfail, membre du Comité local ; M. L'Huillier, avocat, membre de la Commission du livre ; M. Royer, vice-président de la Commission du livre ; M. Blanchet, commissaire général de l'Exposition ; M. Ducrest, ingénieur ; la Société des Touristes du Dauphiné ; MM. Müller, Lory, Roy, Zouris, guides des excursions ;

IM. Mirande et Offner, qui ont organisé l'excursion du Lautaret ; M. Micanel, avocat, ingénieur, qui a guidé des excursions industrielles et dirigé le service des relations avec la Presse ; la Presse locale, régionale et française ; M. Vincencini, adjoint au secrétariat du Congrès ; le Restaurant Coopératif des Etudiants.

X. — *Remise de Médailles*

Les médailles qui ont été accordées par le Conseil sont ensuite remises aux personnalités suivantes :

MM. Paul Mistral, Maire de la Ville de Grenoble ; le profeseur Wilfrid Kilian, président du Comité local ; le professeur Barbillion, vice-président du Comité local ; Victor Piraud, secrétaire général du Comité local ; Georges Charpenay, trésorier du Comité local ; Henri Guy, recteur de l'Université ; Charles Lépine, président de la Commission de propagande ; Antoine Clément, président de la Commission des excursions ; Louis Royer, vice-président de la Commission du livre ; Henri Roy, membre du Comité local ; Henri Debray, membre du Comité local ; Raoul Blanchard, membre du Comité local ; Jean l'Huillier, membre du Comité local ; Pierre Escarfail, membre du Comité local.

SÉANCE GÉNÉRALE D'OUVERTURE

27 JUILLET 1925

Présidence de E. BOREL

Membre de l'Institut,
Directeur honoraire de l'Ecole Normale Supérieure,
Professeur à la Faculté des Sciences,
Président de l'Association.

Paul MISTRAL

Maire de la Ville de Grenoble.

DISCOURS

Mesdames, Messieurs,

Au nom de la Ville de Grenoble, je vous souhaite une cordiale bienvenue.

Je suis heureux de saluer tout particulièrement le Ministre de la Marine, M. Emile Borrel, membre de l'Institut, président de la grande Association Française pour l'Avancement des Sciences. Je constate avec plaisir que les graves problèmes politiques de l'heure présente n'empêchent point le grand mathématicien de continuer sa précieuse collaboration aux importants travaux de votre Congrès.

Je remercie et félicite M. Kilian, membre de l'Institut, président du Comité local d'organisation, d'avoir décidé votre Association à choisir Grenoble comme siège de sa session. Notre ville est fière de l'honneur qui lui est ainsi fait.

Je ne veux point m'engager dans le domaine des questions et préoccupations qui vous réunissent. Je veux simplement dire qu'en notre qualité de simple administrateur, nous nous employons de notre mieux à mettre en pratique les merveilleuses découvertes de la science, afin que toutes les classes de la société en bénéficient dans la plus large mesure possible.

La science que vous servez de toutes vos forces, de tout votre savoir et de toute votre conscience est la grande génératrice du progrès et du bien-être. Aussi, avec l'espoir que vous remporterez de Grenoble le meilleur souvenir, je crie bien haut :

Honneur à la Science !

Honneur à vous qui la représentez si dignement !

Wilfrid KILIAN

Membre de l'Institut,
Doyen de la Faculté des Sciences de Grenoble,
Président du Comité local.

Monsieur le Ministre,

Mesdames, Messieurs,

Au cours du périple à travers les principaux centres intellectuels de la France que l'Association Française pour l'Avancement des Sciences — maintenant fusionnée avec l'Association scientifique de France créée par Leverrier — a accompli depuis quarante ans, par ses *Congrès annuels*, Grenoble a eu deux fois déjà, en 1888 et en 1904, la satisfaction de vous recevoir. Notre cité est fière et heureuse d'avoir été choisie pour *vous* faire cette année, une *troisième* fois, les honneurs du Dauphiné et vous convier à la visite de son Exposition de la Houille Blanche et du Tourisme.

En 1888, ce fut notre grand maire Edouard Rey; et en 1904 l'éminent professeur Pionchon et le regretté M. Bordier qui présidèrent à votre réception ; aujourd'hui, c'est à moi qu'échoit le privilège de vous souhaiter la bienvenue au nom du Comité local d'organisation.

J'ai l'honneur et le plaisir de saluer en particulier parmi vous l'illustre mathématicien *Emile Borel*, membre de l'Institut, qui a bien voulu, en acceptant de faire partie du Gouvernement, mettre au ser-

vice de la patrie sa grande science, ses qualités remarquables d'administrateur; son activité et la générosité de ses idées, et votre secrétaire général, le *docteur Rivet*, l'anthropologiste et ethnographe bien connu, du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, dont vous appréciez, avec la haute valeur scientifique, l'inlassable activité et qu'entoure la sympathie de tous.

J'adresse également nos vœux de bienvenue à MM. les représentants de la Présidence du Conseil, des Ministères des Travaux Publics, de l'Agriculture, des Colonies, des Finances, de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts, de la Marine, des Régions libérées, du Travail, de l'Hygiène et de la Prévoyance sociale, du sous-secrétariat d'Etat de l'Aéronautique, à MM. les délégués des nombreuses Sociétés savantes de France et de l'étranger qui ont tenu à attester par leur présence leur sympathie pour votre œuvre et pour vos travaux et tout spécialement à M. le *docteur J. G. Garson*, délégué de la British Association for the Advancement of Science ; au Dr Lemieux, délégué du Gouvernement du Canada ; à l'éminent *professeur Maragliano*, de Gênes, sénateur du royaume d'Italie ; à M. *Pittard*, Professeur d'anthropologie de l'Université de Genève, un des anciens amis de notre Association et docteur *honoris causa* de l'Université de Lyon ; au célèbre professeur *Guidi*, de Turin.

La belle devise : « *Par la Science, pour la Patrie* », que vous avez adoptée à un moment où il importait de restaurer la France après nos désastres de 1870-71, vous a depuis lors guidés dans votre œuvre de décentralisation et de propagande scientifique.

Si ce noble but répondait il y a quarante ans à une condition essentielle de notre relèvement après la défaite, il conserve toute sa valeur après la victoire, et à une époque où les conditions économiques rendent de plus en plus difficile la vie des Laboratoires, plus dispendieuses les recherches désintéressées, et l'existence matérielle *même* des savants et de tous les ouvriers du progrès scientifique.

Les *sacrifices* consentis depuis la guerre, malgré la situation financière du pays, par le *Gouvernement de la République*, les brillants résultats qu'a eus la Souscription Pasteur et l'accueil qu'a trouvé au Parlement le projet d'institution du « Sou des Laboratoires » due à l'initiative de votre président actuel, M. Emile Borel, et qui a abouti avec le concours de M. le sénateur Léon Perrier à l'attribution aux Laboratoires de science *pure et appliquée* d'une part du produit de la taxe d'apprentissage, assurent *désormais* des ressources suffisantes à la plupart de nos établissements de haute science, mais il n'en est pas de même des *travailleurs isolés* pour lesquels les nombreuses subventions qu'accorde si généreusement votre Association sont un encouragement précieux et même de plus en plus nécessaire. Il convient en outre de ne pas oublier que, ainsi que vous le rappe-

lait en 1923, à Bordeaux, après votre ancien président, M. Rateau, le professeur Bergonié, le *recrutement* des hommes qui se consacrent aux travaux de Science théorique subit actuellement une crise vraiment angoissante dont il serait inutile de méconnaître la réalité et qui peut devenir funeste au pays tout entier.

Il faut, en effet, à la France, non seulement des professeurs, mais aussi des *Savants* qui fassent *progresser* la Science que les premiers ont pour mission de répandre et d'enseigner.

Or, les conditions matérielles plus difficiles de l'existence, la tentation des carrières industrielles et commerciales détournent une foule d'étudiants des professions exclusivement scientifiques dont, aujourd'hui plus que par le passé, les perspectives ne peuvent tenter que les jeunes gens animés d'une véritable *vocation* et d'un enthousiasme qui leur permette de résister aux sollicitations plus brillantes du Commerce, de l'Industrie et de la Science appliquée.

Votre rôle est de susciter ces vocations désintéressées, qui deviennent de plus en plus rares, de transmettre à la génération actuelle si positive et à celles qui la suivront le *flambeau de l'idéal* et de faire pénétrer aussi dans l'esprit du public — comme d'ailleurs vous y avez si parfaitement réussi depuis quarante ans — un goût de plus en plus grand pour la recherche exclusive de la vérité et la conviction que les disciplines scientifiques — même celles qui sont en apparence les plus inutiles — contribuent indirectement, et parfois d'une façon *fort inattendue*, au *progrès de l'humanité*.

Un de vos présidents, le docteur Desgrez, a excellemment défini en 1923 quels sont, pour atteindre ce but, les moyens d'action que vous avez mis en œuvre avec un succès toujours croissant : Congrès, conférences, publications, répartition de subventions, décentralisation scientifique, votre organisation en 22 sections, aboutissant ainsi à une véritable coopération intellectuelle qui s'étend sur toute la France et qu'ont réalisée d'une *façon si intéressante* les sessions que vous avez tenues depuis 1872 dans plus de 30 villes de notre pays et parmi les présidents desquelles figurent les grands noms de Claude Bernard, de Quatrefages, de Würtz, de J.-B. Dumas, de Broca, de Frédéric Passy, de Charles Friedel et de Paul Appell. Vous avez été des animateurs et vous avez ainsi répandu dans les milieux les plus divers l'enthousiasme et l'ardeur pour la Science, vous avez montré quelle est son importance pour la grandeur et la prospérité de la France, vous avez fait *comprendre* aussi qu'elle est un puissant *auxiliaire de la liberté*.

Votre passé, votre développement rapide, votre activité présente, sont bien connus dans le Dauphiné, Messieurs, aussi les bonnes volontés n'ont-elles pas manqué lorsqu'il s'est agi de constituer le Comité local d'organisation, chargé de préparer votre réception et les détails du Congrès.

M. le sénateur Léon Perrier, président du Conseil général de l'Isère, M. Bovier-Lapierre, ancien ministre, M. le préfet de l'Isère, M. *le maire de Grenoble* et M. le recteur de l'Académie ont accepté la présidence d'honneur de ce Comité qui compte parmi ses membres les personnalités les plus marquantes du département et les chefs des principales administrations de l'Isère.

Il m'est impossible de remercier ici toutes les individualités et toutes les collectivités qui ont généreusement répondu à notre appel ; la liste en serait trop longue ; mais je tiens essentiellement à signaler à votre gratitude la *Municipalité de Grenoble* qui s'est montrée fort généreuse à notre égard ; M. le recteur de l'Académie qui a mis à la disposition du Congrès les locaux nécessaires à ses services, et M. Piraud, conservateur du Muséum d'Histoire naturelle de Grenoble, secrétaire général du Comité local, qui a multiplié ses efforts pour la réussite de ce Congrès. Je me plais à proclamer ici que c'est à ses heureuses initiatives, à ses démarches incessantes et méthodiques, à toute la peine qu'il a prise pour obtenir, malgré les complications et les difficultés multiples causées par les préparatifs de l'Exposition de la Houille Blanche et du Tourisme, les concours nécessaires pour assurer votre logement et, avec l'aide précieuse et efficace de notre trésorier, M. Georges Charpenay, directeur de la Banque bien connue qui porte son nom, les subsides indispensables pour préparer votre réception.

Par sa situation géographique et géologique, Grenoble, placée à un carrefour de grandes vallées alpines, bénéficiant à la fois des riches cultures du Graisivaudan, des pâturages et des forêts de nos Alpes, des glaciers et des chutes d'eau qui procurent à ses industries une énergie et des forces motrices importantes, et utilisant les richesses minérales de toutes sortes fournies par nos montagnes (calcaires à ciment, anthracites, ardoises), était prédestinée à devenir un centre d'échange privilégié entre le Midi et le Nord, entre la France, la Savoie et l'Italie. *Les deux beaux volumes* offerts aux congressistes en 1888 et 1904 contiennent des Monographies précieuses sur ses beautés naturelles, sur la structure géologique de son sol et sur les glaciers qui l'entourent, sur son histoire et sur ses monuments.

Mais les *progrès* accomplis ici depuis votre dernière visite sont considérables et justifient à eux seuls le choix que vous avez fait et la faveur spéciale dont vous avez honoré notre ville en acceptant de vous y réunir pour la troisième fois.

Grâce à l'esprit d'initiative, à la fois hardi, positif et prudent de ses habitants, animés de la ténacité ancestrale des peuples montagnards, habitués à lutter contre les rudesses d'un climat peu clément et contre les obstacles d'une topographie accidentée, notre ville, échappant au drainage parfois *stérilisant* exercé par la capitale, a tou-

jours attaché une importance particulière au développement de sa vie locale et a fait preuve dans ces vingt dernières années d'un essor et d'une vitalité vraiment admirables, dont il vous sera facile de mesurer l'étendue et d'apprécier les formes multiples, ainsi que la judicieuse adaptation aux conditions naturelles et économiques de la région.

Si, dans le domaine politique, le Dauphiné a été, avec les Etats Généraux de Vizille, un des *berceaux de la Révolution française*, il est aussi en France la patrie de cette « *Houille Blanche* », dont la mise en œuvre a, depuis l'utilisation industrielle de nos hautes chutes par Aristide Bergès, Frédet, Matussière, et les expériences mémorables de transport de forces faites par Marcel Deprès près de Grenoble en 1865, provoqué de son côté dans notre pays une véritable *révolution* dont les bienfaits inappréciables n'ont pas encore atteint leur pleine réalisation.

Ces résultats obtenus depuis le début du siècle dans les diverses branches d'activité et dont il serait difficile d'énumérer ici le détail, on a cherché à les résumer dans le volume qui vous est offert par le Comité local; en une série de monographies signées de personnes particulièrement compétentes. Je me bornerai donc à quelques *traits essentiels* relatifs aux *récents* développements de notre cité qui s'honore d'avoir, dans le passé, abrité des savants de premier ordre, comme Champollion, Vaucanson, Villars, Vicat, Emile Gueymard, Charles Lory, Raoult, à côté de renommées littéraires et artistiques telles que celles de Berlioz, Stendhal, Fantin-Latour, dont elle est fière.

L'*Université de Grenoble*, soutenue par l'intérêt éclairé que lui ont toujours porté les assemblées et les autorités locales et soucieuse avant tout de montrer — en rattachant étroitement ses enseignements à la région dauphinoise, à ses ressources naturelles et industrielles si variées et au tempérament des habitants — l'utilité des Hautes Etudes pour le bien du pays tout entier et la nécessité de son existence pour la prospérité *régionale elle-même*, a continué sa marche ascendante et occupe actuellement un des premiers rangs parmi les Universités de province. Ses Facultés se sont distinguées à la fois par l'enseignement et par la recherche scientifique pure et appliquée. Elle comprend :

a) Une *Faculté de Droit*, à laquelle est annexé un Institut Commercial qui rend les plus grands services et prépare ses étudiants à nombre de carrières administratives et privées ;

b) Une *Faculté des Sciences* qu'ont illustrée les noms d'Em. Gueymard, de Ch. Lory et de François Raoult, qui a été pendant de longues années remarquablement administrée par le regretté doyen Jean Collet et qui compte, outre ses enseignements normaux, une chaire de Physique industrielle et une chaire d'Electrochimie, ainsi qu'un Institut de Zoologie et de Pisciculture, une station sismologique établie

sur le roc, le jardin botanique alpin de haute altitude du Lautaret, un laboratoire de recherches géologiques rattaché à l'Ecole des Hautes Etudes, enfin un Institut d'Electrochimie dont la construction s'achève en ce moment, et dont on est en droit d'attendre d'importants résultats ;

c) L'*Institut Polytechnique Brenier* se compose d'une section principale électrotechnique à laquelle est jointe une *école de Papeterie ;* il attire dans notre ville une nombreuse clientèle d'élèves et fournit annuellement à l'industrie un grand nombre d'ingénieurs et de conducteurs techniques ;

d) Une *Faculté des Lettres* très vivante, qui se distingue notamment par un enseignement de la Phonétique, un important et très actif *Institut de Géographie alpine* et ses Instituts d'Italie (Naples et Florence) qui contribuent efficacement à notre expansion intellectuelle dans le monde ;

e) Enfin, une *Ecole de Médecine* municipale, où enseignent la plupart des notabilités médicales de Grenoble.

Notre Université a continué à attacher une importance toute spéciale aux cours destinés aux *étudiants étrangers*, tant pendant les vacances que durant l'année scolaire. Cet enseignement, donné avec le concours de la Faculté des Lettres, est placé sous la direction du *Comité de Patronage des Etudiants étrangers* auquel le regretté *Marcel Reymond* avait donné jadis une impulsion si satisfaisante, et qui s'occupe également des questions matérielles propres à rendre plus facile, plus attrayant et plus instructif le séjour à Grenoble de nos nombreux hôtes étrangers, dont plus de 800 ont suivi l'été dernier nos cours de vacances.

Si nous ajoutons que Grenoble possède en l'*Ecole Vaucanson*, qui vient d'être dotée d'une installation matérielle spacieuse, hygiénique et vraiment moderne, un établissement professionnel et technique dont la réputation et l'éloge ne sont plus à faire, nous aurons esquissé les ressources qu'offre la Capitale du Dauphiné pour des études de tout ordre, ensemble que complètent heureusement un Musée-bibliothèque d'une grande richesse, un Muséum d'Histoire naturelle de premier ordre, un Musée dauphinois du plus grand intérêt et plusieurs importantes Sociétés savantes et alpines.

Les *Œuvres sociales* ont été de tous temps en honneur à Grenoble et nous trouvons dans l'ouvrage édité à l'occasion de ce Congrès un remarquable exposé de l'ensemble vraiment admirable que représentent à ce point de vue et à celui de la *Mutualité* les efforts de solidarité et d'assistance réalisés dans notre ville.

Notre municipalité très agissante s'est efforcée d'ailleurs d'améliorer encore par des travaux de voirie, par des embellissements et par la rupture récente de la ceinture de remparts qui enserrait la cité,

les conditions hygiéniques et l'agrément de la ville. On lui doit notamment la création de cités-jardins dont vous pourrez admirer la belle ordonnance et la coquette salubrité.

On appelle souvent Grenoble « *la Reine des Alpes françaises* » ; noblesse oblige et j'espère que la magnifique et surprenante évolution de nos industries électrométallurgiques et électrochimiques et la visite des usines de création et de transport de force, si nombreuses dans notre région, vous montreront qu'elle est *en tous points digne de sa réputation.*

A côté de ces installations hydroélectriques et en partie alimentées et soutenues par elles, continuent à se développer d'ailleurs une foule d'autres industries déjà anciennes dans le pays, comme la métallurgie, la papeterie, la fabrication des ciments, la ganterie, la chocolaterie, la biscuiterie et d'autres encore qu'il serait trop long d'énumérer ; il n'y a pas jusqu'aux belles noix de table du Graisivaudan qui ne fassent l'objet d'une exportation florissante et réputée.

L'importante *Association des Producteurs des Alpes françaises*, qui a pour secrétaire général M. le professeur Raoul Blanchard, dont les études géographiques sur l'Economie régionale sont unanimement appréciées, contribue puissamment à la coordination rationnelle de ces formes si multiples de l'activité dauphinoise.

Le développement croissant et l'organisation rationnelle du Tourisme auxquels préside depuis de longues années déjà un *Syndicat d'Initiative* qui est le *plus ancien de France*, dont l'œuvre considérable est un des facteurs les plus puissants de notre prospérité, et dont une visite à l'Exposition vous permettra de mesurer l'étendue, attire chaque année, tant en hiver qu'en été, de nombreux voyageurs et contribue à faire connaître en France et à l'étranger les beautés naturelles de notre province et les aspects si variés des Alpes françaises.

Le Comité d'organisation a pensé vous être agréable en exposant dans une série de monographies les résultats obtenus depuis vingt ans dans les domaines les plus divers et dont je n'ai pu ici donner qu'un tableau très incomplet. Le « *Livre du Congrès* », dont la publication a été facilitée par un don généreux de M. Escarfail et une très *importante subvention accordée par la municipalité*, à laquelle je suis heureux aujourd'hui d'exprimer notre profonde gratitude et nos félicitations, et dont l'impression et la composition ont été dirigées par le président de la « Commission du Livre » instituée à cet effet, M. Barbillion, directeur de l'Institut Polytechnique, avec l'active collaboration de MM. L'Huillier et Royer, sera remis à tous les membres du Congrès et nous espérons que cette « mise au point » de la période la plus récente du développement de la région grenobloise aura pour vous quelque intérêt.

Vous y trouverez retracée l'évolution de notre Cité, ainsi qu'une suite d'articles rédigés par des spécialistes compétents sur les Œuvres sociales et d'assistance, les hôpitaux et sanatoria, l'Université de Grenoble, les enseignements artistiques et professionnels, les Musées, les Sociétés savantes et d'intérêt général, les industries de la région, son activité commerciale, ses banques, l'agriculture dans l'Isère et le Tourisme dans les Alpes françaises.

L'organisation des visites industrielles et des excursions que la coïncidence de la saison du tourisme avec l'affluence des visiteurs de l'Exposition et l'encombrement excessif qui en résulte rendaient particulièrement difficile à réaliser d'une façon confortable et relativement économique, *a été l'œuvre d'une Commission spéciale présidée par M. Clément ;* cette Commission a la conscience d'avoir, soit pour les excursions générales, soit pour les excursions de sections, *fait pour le mieux ;* nous avons été d'ailleurs efficacement aidés dans cette préparation par le Syndicat d'Initiative de Grenoble qui mérite tous nos remerciements.

Outre un pèlerinage obligatoire au site célèbre de la Grande-Chartreuse, vous aurez ainsi l'occasion de visiter les usines, devenues aujourd'hui considérables, qui furent un des berceaux de la « Houille Blanche » ; d'étudier ensuite les installations plus récentes de transport de forces, d'Electrochimie et d'Electrométallurgie, de parcourir le verdoyant et fertile Graisivaudan, nos vallées industrielles de la Romanche, de la Durance, de l'Isère et de l'Arc, de franchir nos cols, d'admirer le sauvage et solitaire cirque de la Bérarde consacré par l'admiration des hommes, et, dans une excursion finale, d'apprendre à connaître, du Queyras à Chamonix, la grandiose « *Route des Alpes* » ; en admirant au passage, sur leurs roches dénudées, les forteresses de Mont-Dauphin, de Briançon, pour gagner ensuite, par le Col du Galibier, la Maurienne, puis les verdoyantes vallées de la Savoie.

Notre espoir et notre désir le plus vif sont que, grâce aux dispositions prises, vous receviez et emportiez du Dauphiné une impression favorable et réconfortante.

L'Exposition de la Houille Blanche et du Tourisme, que vous visiterez, vous donnera d'ailleurs, mieux que je ne saurais le faire, une idée exacte du chemin parcouru depuis 1904, du labeur accompli et de l'ampleur des résultats atteints tant par l'industrie régionale, que par la mise en valeur hydroélectrique, forestière, piscicole et touristique des Alpes françaises.

Cette expansion rapide et magnifique ne va pas cependant sans présenter certains inconvénients et, comme les organismes qui se développent trop hâtivement, notre région souffre, à certains égards, d'une sorte de *maladie de croissance* dont une activité excessive sou-

vent trop peu coordonnée, la « crise du logement », la cherté de la vie et de la main-d'œuvre peut-être plus accentuées ici qu'ailleurs, constituent les difficultés financières, avec une surproduction dans certains domaines, les symptômes, sans doute passagers.

D'aucuns regrettent les modestes auberges de montagne à l'accueil cordial et hospitalier qu'ont remplacées soit les indifférents et mercantiles hôtels internationaux, *pourtant accessibles au plus grand nombre*, soit le banal confort des Palaces ; on entend souvent rappeler avec mélancolie le charme ancien et solitaire de nos vallées alpines aujourd'hui encombrées d'usines, envahies par les fumées délétères des industries électrochimiques, par des équipes d'ouvriers étrangers au pays et par les autocars du tourisme international. Nous avons confiance *cependant* que cette rançon nécessaire du progrès, qu'on a qualifiée de « *barbarie moderne* », cet antagonisme parfois plus apparent que réel entre le développement industriel, l'alpinisme et la conservation de nos paysages, qui a rompu momentanément l'harmonie de nos sites merveilleux et troublé la tranquillité de la vie de nos populations, fera *peut-être* place, avec le temps, à une *esthétique nouvelle* des aménagements hydroélectriques, à la création de *beautés* et de *puissances* encore insoupçonnées, dans des coins jusqu'ici désertés et déshérités de nos montagnes ; ces dernières offriront d'ailleurs longtemps encore à l'alpinisme l'occasion d'exercer les muscles et les énergies des jeunes générations ; nous espérons enfin que l'état de choses actuel sera remplacé par une exploitation moins fiévreuse, mais non moins utile de nos richesses naturelles, par des méthodes plus continues et moins dispersées, par une organisation plus équilibrée et plus saine des conditions du travail et de l'existence.

Vos sections des Sciences économiques, d'hygiène et de Médecine publique étudient d'ailleurs la solution des graves et importants problèmes que pose cette transformation singulièrement accélérée de la vie moderne.

Mais nous savons aussi que par votre souci d'encourager la *Science pure* et les recherches désintéressées, grâce auxquelles s'élaborent d'ailleurs parfois dans le calme et le silence les *grandes et utiles réalisations*, par votre haut idéal, par les exemples illustres et les vertus des grands noms comme ceux de Pasteur, de Claude Bernard, de Milne-Edwards, de Quatrefages, dont vous vous réclamez, vous contribuerez toujours à maintenir en honneur la *conscience* et la *probité scientifiques* et à empêcher par votre action salutaire et puissante que ne se réalise *dans notre pays* la parole de Rabelais :

« Science sans conscience n'est que la perte de l'âme. »

Emile BOREL

Membre de l'Institut,

Directeur honoraire de l'Ecole Normale Supérieure

Professeur à la Faculté des Sciences,

Président de l'Association.

Messieurs,

Mon premier devoir est de remercier mes collègues de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences du très grand honneur qu'ils m'ont fait en m'appelant à la présidence de notre Association.

Absorbé par d'autres soucis, je n'ai malheureusement pas pu consacrer autant de temps que je l'aurais désiré à mes fonctions de président. Mais j'ai tenu, tout au moins, à ne pas manquer cette séance inaugurale du Congrès par lequel se manifeste réellement la vie scientifique de l'Association.

Je suis heureux de saluer ici la présence des délégués des Associations étrangères qui poursuivent le même but que nous. Qu'il me soit permis de m'incliner particulièrement vers MM. les professeurs Maragliano, sénateur du Royaume d'Italie, et Somigliana, président de l'Association italienne pour l'Avancement des Sciences. La Ville de Grenoble était spécialement qualifiée pour servir de lien entre la Science française et la Science italienne qu'unissent tant de souvenirs et tant d'espoirs communs.

Je tiens aussi à saluer M. le docteur Garson, délégué de l'Association anglaise pour l'Avancement des Sciences, qu'une longue tradition unit à notre Association.

Je me fais un plaisir de souhaiter la bienvenue également à MM. les professeurs Julin, Crismer, Fourmarier, de l'Académie Royale de Belgique, et Huybrechts, de la Société Chimique de Belgique ; à MM. les docteurs Gustave Lemieux et Asselin, délégués, le premier par le Gouvernement du Canada, le second par l'Association Canadienne pour l'Avancement des Sciences ; et en général aux nombreux et distingués représentants des Sociétés savantes des Nations alliées ou amies de la France qui ont bien voulu venir participer à nos travaux.

Je dois remercier enfin le Comité local présidé par mon éminent confrère M. Kilian, qui a si magnifiquement organisé notre réception, et la municipalité de Grenoble qui nous a fort gracieusement offert l'hospitalité.

La Ville de Grenoble, le Département de l'Isère sont à l'avant-garde du progrès social. Leur sollicitude pour l'Université de Grenoble et

pour ses Instituts de sciences appliquées date de loin. C'est, à l'actif de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, un avantage précieux d'être reçue dans un milieu à ce point sympathique à toutes les formes du progrès. Aussi est-ce avec une reconnaissance particulière que j'apporte ici au Comité local, à ses présidents d'honneur, à son président, au maire de Grenoble et à la municipalité, les remerciements de notre Association. C'était déjà une bonne fortune exceptionnelle pour nous de venir siéger dans une ville telle que Grenoble. Il nous est doublement agréable de nous y trouver cette année et de pouvoir admirer, comme je l'ai fait hier, l'Exposition de la Houille blanche qui est une véritable apothéose d'une des branches les plus importantes des sciences appliquées. Cette Exposition est fertile en enseignements. Elle est féconde aussi en promesses d'avenir.

Plus que jamais, on peut et on doit espérer que, grâce au progrès scientifique et social, l'effort humain pourra être diminué et ramené aux limites raisonnables où le travail du corps ne nuira pas au développement intellectuel et moral. Un grand philosophe de l'antiquité, que son génie n'empêchait point d'être influencé par les préjugés de son époque, n'a pas craint de considérer l'esclavage comme une institution indispensable au maintien et au développement de la civilisation. Il affirmait, non sans ironie, que lorsque la navette marcherait toute seule, l'esclavage pourrait être supprimé. Eh bien ! aujourd'hui, grâce au magnifique développement industriel qui restera la caractéristique du dix-neuvième siècle, la navette marche toute seule, et, cependant, l'esclavage n'est pas entièrement aboli, puisqu'il existe encore, dans bien des pays, des hommes, des femmes, des enfants soumis à de dures et inhumaines conditions de travail. C'est le progrès continu de l'industrie qui substituera de plus en plus le travail de la machine au travail humain et qui, dans la société de demain, permettra à tous les hommes de collaborer, pour leur part, à l'œuvre de la civilisation sans être forcés de négliger leur développement personnel. Voilà les perspectives magnifiques que nous ouvre la visite de votre Exposition. De pareilles espérances ne sont-elles pas de nature à écarter tout scepticisme à l'égard de l'avenir de la civilisation humaine et à nous convaincre que, si les hommes cessent d'être assez fous pour consacrer leurs meilleures énergies aux œuvres de destruction et de mort, il sera possible d'édifier très rapidement une société où il n'y aura réellement plus aucun esclave, où tous les êtres humains pourront avoir leur complet et libre développement.

Il n'est jamais agréable, lorsque de tels horizons nous sont ouverts, de jouer au prophète de malheur. Je considère cependant qu'il est de mon devoir de signaler un grand danger qui pourrait naître de la perfection même et de la rapidité de ce magnifique développement industriel. Ce danger, je l'indique d'un mot : n'est-il pas à craindre

que le souci de la science appliquée ne fasse négliger aux hommes les progrès de la science pure ? Il ne faut pas oublier, en effet, les origines modestes de ce splendide essor de l'industrie dont le dix-neuvième siècle s'enorgueillit à juste titre : pour ne citer que l'industrie électrique dont l'importance ne peut s'évaluer que par milliards, qu'il s'agisse du chiffre des commandes, des salaires, ou, mieux encore, de l'économie réalisée par l'emploi des forces naturelles, cette industrie électrique serait totalement inexistante s'il n'y avait pas eu, au début du dix-neuvième siècle, des hommes comme Ampère en France, comme Faraday en Angleterre, qui, dans de modestes laboratoires, ont découvert les lois qui régissent l'action réciproque des courants électriques et des aimants. L'exploitation si importante des courants alternatifs n'existerait pas non plus si les instruments mathématiques nécessaires à leur étude n'avaient pas été imaginés par les mathématiciens du dix-huitième siècle et systématiquement étudiés par Cauchy dans sa magnifique théorie des fonctions analytiques d'une variable imaginaire.

Ce que nous venons de dire de l'électricité est vrai pour toutes les applications de la science. Elles ont leur source dans des travaux de science pure, travaux qui, au moment de leur apparition, ont été considérés souvent comme de purs jeux de l'esprit et dont l'utilisation pratique semblait très lointaine, pour ne pas dire impossible. Il y a là de quoi nous faire réfléchir. Nous devons nous rendre compte que si l'humanité se laisse griser par la beauté et par le rendement industriel des applications de la science, il est à redouter que la science pure soit, par là même, négligée. On peut craindre que les jeunes gens les plus distingués, ceux qui pourraient faire progresser la théorie, ne soient entraînés vers la pratique, en raison des avantages matériels considérables qui leur sont assurés. Il est à craindre même que des gouvernements, que des institutions, préoccupés, à juste titre, de l'avenir immédiat, ne consacrent toutes leurs ressources au développement de la science appliquée au grand détriment de la science pure.

Un des plus profonds écrivains de ce temps faisait remarquer récemment que notre société est de plus en plus organisée de telle manière qu'il n'y a pas de place pour celui qui ne consent pas à entrer dans un cadre déterminé. Or, le savant de génie, dont les conceptions bouleverseront peut-être notre industrie, autant que l'ont fait les conceptions d'Ampère et de Faraday, par la création de l'industrie électrique, ce savant de génie n'a pas sa place assignée dans une société strictement organisée. Tout au plus, peut-on lui offrir, s'il est bien sage, une chaire de professeur maigrement appointée. Il n'est pas douteux que l'attention du public se trouve nécessairement attirée par tous les moyens : par la presse, par la publicité, par les conférences,

par les expositions, sur les applications dont la réalisation immédiate peut procurer soit des avantages matériels, soit des progrès intéressant la civilisation tout entière, la diffusion de la téléphonie sans fil, par exemple. A côté de ces inventions mirifiques, telle découverte scientifique, qui a coûté des années de patience et de travail, apparaît comme bien insignifiante, et cependant, c'est grâce, peut-être, à l'une de ces découvertes que seront accomplis, dans vingt ou trente ans, des progrès dont nous ne pouvons pas soupçonner la nature et qui nous feront considérer comme médiocres les réalisations industrielles regardées aujourd'hui comme les plus brillantes.

La nécessité d'organiser la recherche scientifique désintéressée, d'attirer vers cette recherche quelques-uns des plus distingués parmi les jeunes gens s'impose donc à nous. La science pure est non seulement la source des applications industrielles, mais la source du progrès des idées directrices de l'Humanité. Les spéculations des géomètres grecs et des astronomes de la Renaissance n'ont pas seulement permis la création de la mécanique et de la physique, ces spéculations, en remettant avec Galilée la Terre à sa place parmi les autres planètes au lieu d'en faire le centre de l'Univers, ont réalisé la plus importante des révolutions dans la philosophie naturelle. Si nous voulons que l'Humanité ne sombre pas dans l'abêtissement auquel conduirait un bien-être médiocre et sans idéal, il faut que la science pure continue à recruter des serviteurs. C'est là le grand problème de demain. Il faut avouer que ce problème, s'il est facile de le poser et d'en faire comprendre l'importance, n'est pas aisé à résoudre. Je me bornerai à signaler l'une des principales difficultés de cette organisation rationnelle de la recherche scientifique.

Parmi les travaux accomplis par les physiciens ou les chimistes dans leurs laboratoires, par les mathématiciens dans leurs cabinets de travail, on doit loyalement reconnaître qu'il en est beaucoup dont l'importance réelle, au point de vue de l'avenir de l'industrie, est à peu près nulle. Mais, par contre, il en est d'autres dont la valeur est telle qu'il n'est pas possible de l'exagérer. Telle expérience de laboratoire a conduit à des applications industrielles dont le rendement se chiffrerait par centaines de millions et par milliards. La grande difficulté, c'est que personne n'est capable de distinguer, parmi les travaux exécutés en ce moment par les mathématiciens, les physiciens, les chimistes, ceux dont les conséquences seront nulles et ceux dont la répercussion sera immense. Il faut donc se résigner à accepter les uns et les autres et à se dire que le seul moyen de gagner le gros lot, c'est de prendre tous les billets à la loterie.

Il est cependant nécessaire d'exercer un choix, car la société ne peut accepter l'obligation de donner des moyens d'existence à un homme sur sa seule déclaration qu'il fait des recherches scientifiques dont

l'utilité sera peut-être considérable. Les difficultés de la discrimination sont extrêmes.

Laisser choisir uniquement les académies et les corps constitués nous exposerait à barrer la route à certains esprits libres et indépendants qui effraient leurs aînés par l'audace et la nouveauté de leurs conceptions. D'autre part, abandonner le choix libre à l'opinion publique, qui se manifeste par la Presse ou par les Assemblées électives, risquerait peut-être parfois de nous rendre dupes de quelques faux savants habiles à la réclame et à la publicité. Il est des procédés bien connus par lesquels on lance une prétendue découverte scientifique sans fondement de la même façon qu'un dentifrice ou un purgatif.

Entre ces deux écueils, il n'est pas aisé de trouver une solution entièrement satisfaisante. S'il m'était permis d'énoncer une suggestion, je mettrais ma confiance en une solution souple et variée qui consisterait à désigner divers organismes : académies, universités, associations comme la nôtre, savants réputés et ayant fait leurs preuves, directeurs de laboratoires, et à leur fournir les moyens nécessaires pour encourager ceux des jeunes gens qui leur paraîtraient dignes de l'être. Par cette méthode, si l'on n'obtenait pas ce résultat chimérique d'éloigner sûrement tous ceux qui ne sont pas absolument dignes d'intérêt, du moins l'on arriverait au résultat bien plus important de n'écarter aucun de ceux dont on peut légitimement espérer une contribution véritable au progrès de la science. C'est l'application de ce vieil axiome du Droit, qu'il vaut mieux acquitter dix coupables que de condamner un seul innocent.

Si la société se décide à faire pour les jeunes gens qui se consacrent à la recherche scientifique l'effort nécessaire, si l'on donne chaque année à un certain nombre d'entre eux les moyens de poursuivre les études qui les intéressent, il pourra se faire que beaucoup des efforts accomplis soient stériles et inutiles et que l'argent ait paru ainsi être dépensé en vain. Mais il arrivera aussi qu'un sur cent, ou un sur mille, de ces jeunes gens auxquels on aura fourni les moyens de se consacrer à la science, sera un Ampère, ou un Pasteur, ou un Pierre Curie ou un Henri Poincaré, et les seuls bénéfices matériels et moraux obtenus par celui-là paieront au centuple tout ce qui aura été dépensé pour les autres.

C'est ainsi, à mon humble avis, qu'il faudrait procéder jusqu'au jour, sans doute bien lointain, où il serait possible aux éducateurs de distinguer à coup sûr parmi les jeunes gens de vingt ans quel est précisément celui qui sera Ampère, Pasteur, Pierre Curie ou Henri Poincaré.

Je m'excuse de m'être laissé entraîner à ces longs développements. Mais il m'a semblé que nulle occasion meilleure que celle de la réunion annuelle de l'Association française pour l'Avancement des Scien-

ces ne pouvait m'être offerte pour essayer de répandre ces idées qu'il me paraît particulièrement indispensable de méditer dans une démocratie telle que la nôtre. Nous devons, en effet, nous rendre compte que c'est seulement le progrès scientifique qui, en diminuant le nombre d'heures de travail nécessaires à l'homme pour se procurer les produits qui le font vivre, permettra le progrès social que nous désirons tous.

J'espère que les discussions et les travaux de ce Congrès contribueront à faire surgir l'une de ces découvertes qui marquent dans l'histoire de la science et de l'humanité, et à laquelle pourrait rester attaché, en même temps que le nom de son auteur, celui de la Ville de Grenoble, de cette noble cité qui est à l'avant-garde du progrès démocratique et social.

CONFÉRENCES

FAITES AU CONGRÈS DE GRENOBLE

Raóul BLANCHARD

Professeur à la Faculté des Lettres.
Directeur de l'Institut de Géographie Alpine
Grenoble

LES ALPES FRANÇAISES

29 juillet 1925

DEJEAN

Ingénieur, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences
Professeur à l'Institut Polytechnique
Directeur du Laboratoire des Essais mécaniques et physiques des métaux, chaux et ciments de l'Institut Polytechnique de Grenoble.

LA METALLURGIE DANS LE SUD-EST

31 juillet 1925

Depuis combien de temps les richesses minérales de nos Alpes françaises sont-elles exploitées ? Il semble difficile de répondre, d'une manière précise, à cette question, qui relève de la préhistoire. Pourtant, des

érudits ont étudié de très près cette métallurgie, et c'est à leurs investigations que nous devons la plupart des renseignements que nous allons donner ici. Parmi ceux-ci, nous devons citer surtout, à côté de M. Chabrand, M. Auguste Bouchayer, qui a bien voulu nous fournir de très intéressants renseignements encore inédits. MM. Esmonin et Monnet nous ont également signalé des documents intéressants, et nous les en remercions bien vivement.

Ce qu'il y a de certain, c'est que des minerais aussi riches et aussi purs que ceux qu'on rencontre dans les Alpes ont été utilisés dès l'enfance de la métallurgie. Les difficultés économiques actuelles provenant du prix élevé de la main-d'œuvre et des transports de minerais alpins qu'il faut aller chercher souvent à des altitudes considérables, n'avaient autrefois qu'une importance bien faible à côté de la difficulté de réduction. La pureté et la richesse des minerais avait donc une importance primordiale dans la métallurgie ancienne. C'est pour cette raison que la métallurgie alpine fut parmi les premières à se développer.

On sait que lorsque Fabius fit la conquête de l'Allobrogie, en l'an 121 avant notre ère, les Romains trouvèrent déjà le pays en possession des pratiques les plus essentielles de la métallurgie ; mais ils développèrent considérablement cette Industrie et la poussèrent à un haut degré de perfection. Le document le plus ancien est de Pline. Il nous apprend que Saluste était propriétaire d'une mine du pays des Centrons (Tarentaise) où on exploitait du minerai de cuivre, et qu'on appelait Salustanium. On compte, du reste, dans les Alpes françaises, plus de trente mines de cuivre exploitées vraisemblablement dès la période du Bronze. Les mines romaines dont on trouve çà et là des vestiges dénotent une grande maîtrise des exploitants, tant au point de vue de la construction des galeries que de leur disposition judicieuse pour faciliter l'exploitation.

L'Ingénieur en chef des mines, Héricard de Tury, signale, dans le Journal des Mines de 1807, les fouilles faites près de la Garde-en-Oisans, qui prouvent l'existence d'une mine gallo-romaine de Plomb argentifère, près de la voie romaine qui passe à la Garde.

Dans le Briançonnais, c'est au Brenn Cautius, qui veillait sur les hautes vallées des Alpes Cautiennes, que l'on attribue l'invention des mines de Plomb argentifère de Rame, où les Romains, au temps de César, firent construire un atelier monétaire. L'exploitation de cette mine fut, du reste, reprise maintes fois avec des chances diverses.

Il est également indiscutable que les mines de fer du massif d'Allevard étaient exploitées dans la période Gallo-Romaine. C'est à cette époque que l'on doit rapporter les amas considérables de scories (ferriers) trouvés dans certaines forêts des hauts plateaux alpins.

Dès le cinquième siècle, les invasions barbares se répandent en Gaule et l'activité minière doit se ralentir considérablement. Au milieu des

nombreuses modifications politiques que subit, à cette époque, la province Viennoise, il est difficile de savoir ce que devinrent les mines et la métallurgie. Toutefois, dans cette période de guerres incessantes, l'industrie des armes devait tenir une place importante dans la cité Viennoise ; ce fut, en effet, pendant longtemps, le principal débouché de la métallurgie du fer.

Charlemagne s'efforça de relever ces mines et la tradition veut qu'il donnât des concessions de mines dans nos régions. Vers 880, c'est l'occupation Sarrasine qui pesa si lourdement sur les contrées de la Gaule Cisalpine. Il ne paraît pas douteux que, pendant le siècle d'oppression de ces tribus pillardes et vagabondes qui occupaient surtout les hauts sommets, les Sarrasins jouèrent pourtant un rôle important dans la métallurgie locale dont l'histoire est intimement liée à toutes ces invasions. Ils s'installèrent dans les galeries de mines des Romains, et de nombreuses exploitations sont encore appelées aujourd'hui « Mines des Sarrasins. »

Au voisinage de la Ferrière d'Allevard, à l'important gisement de Saint-Georges d'Hurtière, des amoncellements de scorie attestent l'existence de fonderie de fer d'une époque très reculée dont la tradition fait remonter les premiers travaux à l'époque des Sarrasins.

A l'extrémité amont de la Maurienne se trouve une mine de plomb argentifère dite « des Sarrasins » (Voir la Carte d'Etat-Major). C'est probablement la plus élevée de l'Europe, puisque son altitude dépasse 2.000 mètres et qu'elle se trouve au-dessus de la limite des neiges éternelles. Pour descendre le minerai d'une région aussi élevée, on employait des sacs en peau de chèvre qu'on faisait glisser sur la neige.

En Oisans, on les trouve au-dessus du Prieuré de la Garde, dans la Cté de Brandes qui eut un grand retentissement sous les Dauphins. C'est à eux aussi qu'on attribue les mines de la grande altitude de l'Herpie, du Lac Blanc, etc...

Dans le Briançonnais, les chroniqueurs contemporains nous montrent les Sarrasins gardant avec soin les défilés des Alpes, et on trouve la preuve de leur installation au voisinage de Rame même.

Vers la fin du x^e^ siècle, quand les Sarrasins furent définitivement chassés ou anéantis, les richesses minières passèrent aux mains de puissants seigneurs ; c'est alors que les Dauphins de Viennois, comtes de Graisivaudan, apparaissent dans le pays. Sous Jean II, la presque totalité du mandement d'Allevard appartient au Comte. On trouve, dans les chroniques de Pierre le Vénérable, Abbé de Cluny, de 1121 à 1156 (Livres des Miracles), de très curieux détails sur la métallurgie à la Ferrière, village situé à 11 km. d'Allevard. Le Dauphin Humbert II y soumit, en 1337, les exploitants de mines à une redevance communale.

Le centre d'Oisans de Brandes était lui aussi des plus importants. Les concessions octroyées par le Dauphin étaient soumises à une redevan-

ce de 5 %, et il était, en outre, spécifié que le Dauphin pouvait disposer de tout l'argent provenant de la mine en le payant ce qu'il valait sur les lieux. Ce sont les bénéfices des mines de Brandes qui permirent d'achever la construction de l'église Saint-André à Grenoble, Chapelle des Dauphins, 1236.

L'activité métallurgique était telle, à cette époque, que des édits durent être pris pour tâcher d'empêcher la destruction trop rapide des forêts. La métallurgie était alors entre les mains des Comtes, des Evêques et des Communautés religieuses, parmi lesquelles il faut citer les Chartreux qui furent, pendant longtemps, des maîtres métallurgistes d'une habileté incontestée. Il est bon d'ajouter que les édits ne furent guère observés et que le déboisement continua. C'est qu'en effet, les éléments de la prospérité métallurgique du Sud-Est étaient des Gites métallifères de premier ordre parmi lesquels on doit citer tout d'abord ceux d'Allevard et de Theys, puis ceux de la Chartreuse, de Vizille, de la Matheysine, de l'Oisans, du Vercors et des Hautes-Alpes. A l'importance et à la qualité de ces gisements, il faut ajouter les forêts énormes qui fournissaient, d'une manière inépuisable, le combustible et le réducteur nécessaire aux opérations métallurgiques. Enfin, les cours d'eau à grande pente qui donnaient en abondance l'eau nécessaire aux opérations métallurgiques, et permettaient, sans trop de peine, de mettre en œuvre les différents artifices dont on se servait à l'époque.

Il faut bien se rendre compte que la métallurgie était extrêmement primitive au moyen âge. Tous les métallurgistes savent combien il serait difficile, avec les méthodes métallurgiques actuelles, de forger du fer ou de l'acier sans lui incorporer une certaine quantité de manganèse. C'est donc leur grande pureté seule qui permettait de les travailler, et c'est pourquoi les minerais alpins avaient tant de valeur.

Dès le XII^e^ siècle, les forges cessent d'être nomades. Elles descendent dans les vallées et l'eau est substituée comme moteur aux bras et au poids des hommes pour faire mouvoir les soufflets et les marteaux. Aux fourneaux à tirage naturel ont succédé les fourneaux à vent forcé. La transformation des bas foyers en fourneaux élevés, précurseurs des hauts-fourneaux actuels, a élargi le champ de la Sidérurgie. Néanmoins, le fer reste un article de luxe à usages restreints, jusqu'au jour où la découverte de la fonte et celle de l'art de réduire la *gueuse* en fer dans des feux d'affinerie auront inauguré sa fabrication à bon marché. Cette nouvelle période semble commencer au XIII^e^ siècle.

L'exploitation sidérurgique comprenait donc les fourneaux placés près de la mine où se faisait la réduction du minerai par un procédé plus ou moins rudimentaire et les forges où le métal était façonné. Ces foyers se groupaient dans les vallées et leurs martinets étaient actionnés par l'eau des ruisseaux ou des torrents.

M. Boissieu, Grand Maître des Eaux et Forêts, écrivait en 1724 dans son « Etat des Artifices du Dauphiné » :

« Le fourneau est l'endroit où l'on coule la gueuse ; c'est ce qui consomme une prodigieuse quantité de charbon...

« La charge est ce que peut porter un mulet ; cela va d'ordinaire à deux quintaux et dont le quintal pèse 100 livres...

« Par forges et martinets, on entend la même chose. La forge étant l'endroit où l'on fond la gueuse pour la mettre en barre de fer, autres ouvrages et aciers; et le martinet étant le maillot avec lequel on travaille toutes ces sortes de fer et d'acier...

« Le martinet donc est un bâtiment couvert sur le bord d'un ruisseau ou d'une chûte d'eau pour faire aller les roues dont on a besoin pour faire battre le maillot ou marteau, sous lequel il y a une forge, où l'on fond la gueuse et un maillot pour façonner le fer.

« ...On entend par martinets les endroits où l'on ne fait que des menus ouvrages, comme par exemple les poêlons, marmites, chaudrons et autres menues bagatelles... »

Ces forges ou martinets se groupèrent dans certaines régions qui donnèrent leur nom aux produits qui y étaient fabriqués. C'est ainsi que les forges Rivoises groupées le long de la vallée de la Fure produisaient l'acier de Rives. Celles de la Vallée du Breda et d'Allevard, l'acier d'Allevard. Il y avait aussi l'acier de Vizille. Quant aux Chartreux, malgré le nombre et la dissémination de leurs fourneaux et martinets, les produits de leur fabrication étaient toujours le fer des Chartreux.

Il faudrait citer encore la Fonderie de Saint-Gervais, créée en 1619 par la Présidente de Saint-André, Marquise de Viricu. Cette Fonderie portait le titre de « Fonderie Royale de canons ». A noter aussi la fonderie de canons de Gap, établie par Lesdiguières.

C'est ainsi que se développa la sidérurgie dans les Alpes du XIII^e^ siècle à la Révolution, avec certaines vicissitudes, comme la peste du XV^e^ siècle qui fit de si grands ravages parmi les mineurs et métallurgistes.

A la fin du XVIII^e^ siècle, il n'y avait pas moins d'une trentaine de hauts-fourneaux dans le groupe des Alpes.

La production annuelle du groupe d'Allevard, à lui seul, était en 1730, d'après la statistique de l'Intendant Fontanieu, de 156.800 quintaux.

Parmi les industries qui firent la fortune de la Sidérurgie primitive dans les Alpes, il ne faut pas oublier de signaler la fabrication des épées et des lames, dont on retrouve la descendance dans beaucoup de nos taillanderies. Les épéeries de Rivois, Alive-Renage, Beaucroissant, Tullins et Fures, de même que celles de Vienne, plus célèbres encore peut-être, ont été célébrées par les poètes du moyen âge.

Les raisons qui avaient fait le succès économique de la métallurgie du Dauphiné disparurent au XIX^e^ siècle, lorsque les hauts-fourneaux au Coke firent leur apparition, et lorsqu'on sut tirer parti des minerais

de second ordre. Les fontes au bois dont le minerai, extrait des flancs de la montagne, était apporté au fourneau le plus souvent à dos de mulets, ne pouvaient lutter avec les fontes au coke produites à des prix de revient infiniment plus bas. Ce fut alors la ruine pour la plupart des Etablissements métallurgiques du Sud-Est. Les raisons économiques qui avaient amené la décadence de la Sidérurgie s'appliquaient aussi bien aux autres métallurgies. L'exploitation des mines de montagne nécessite une main-d'œuvre trop coûteuse pour pouvoir lutter avec les mines d'une exploitation plus facile. Il n'est pas dit pourtant que les progrès de la manutention mécanique n'amèneront pas, un jour ou l'autre, une modification de la situation.

Toutefois, l'effondrement ne fut pas général. Toutes les mines n'étaient pas dans une situation désespérée, et une adaptation aux conditions économiques nouvelles pouvait, dans certains cas, sauver la situation. C'est ce qui arriva pour Allevard qui était, il faut bien le dire, dans une situation particulièrement favorable. Le haut-fourneau d'Allevard ne fut jamais arrêté ; mais les forges Catalanes remplacèrent, en 1817, les foyers bergamasques, puis les fours à puddler s'implantèrent en 1855, et les aciers d'Allevard gardaient toujours leur renommée soit pour les bandages de roues, pour les ressorts, pour les aciers de taillanderie ou pour les plaques de blindage (frégate cuirassée « La Gloire »).

Enfin. en 1878, l'Usine d'Allevard qui, depuis l'origine, n'employait que du charbon de bois pour la fabrication de sa fonte, ne put résister à la marche du progrès et commença à traiter, dans son fourneau, les minerais par un mélange de coke et de charbon de bois. Enfin, le charbon de bois céda définitivement la place au coke. Une aciérie se monta avec four Martin-Siemens et c'est ainsi qu'en 1885, au Congrès de Grenoble de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, M. Kuss, Ingénieur des mines, pouvait affirmer sa foi dans l'avenir brillant d'Allevard, en disant, non sans raison du reste, que les minerais spathiques et mangésés des Alpes resteraient longtemps encore sans rivaux pour la fabrication des aciers fins.

Sans les applications de l'Electricité à la métallurgie, Allevard n'aurait peut-être pas pu conserver la place importante qu'il occupe encore aujourd'hui ; mais nous ne voulons pas anticiper sur cette évolution qui fut, on peut bien le dire, pour la métallurgie alpine, une véritable révolution que nous aurons l'occasion d'étudier bientôt.

Nous avons cité Allevard comme un type de la survivance de l'ancienne métallurgie alpine ; mais ce n'est pourtant pas là un exemple isolé. Malgré l'évolution des méthodes, malgré la transformation de l'outillage et souvent même le changement des matières premières, certaines Usines se sont maintenues au même endroit où la métallurgie fit ses débuts bien des siècles auparavant. On les dirait rivées au sol. Mais on se demande si cette continuité n'est pas due à l'atavisme et aussi à

l'esprit de suite et à la persévérance des populations montagnardes aussi attachées à leur sol qu'à leurs usines, ainsi qu'à l'esprit d'adaptation de leurs dirigeants. De nombreux exemples peuvent être cités :

Les fonderies de Crans, près d'Annecy, établies à l'emplacement de l'ancienne forge et Haut Fourneau au bois de M. Frèrejean ;

Les aciéries de Bonpertuis, qui remplacèrent le haut-fourneau du siècle passé, et où se trouvent, à côté des fours à puddler et des fours à creusets, des batteries de martinets du type « Catalan » dont Allevard possède aussi un exemplaire en activité, mais à côté desquels se trouve aussi un four électrique qui ne dédaigne pas de collaborer avec des outils d'un autre âge, pour la fabrication des aciers fins.

Les taillanderies ont aussi leurs successeurs dans la région du Rivois. La Maison Experton à Renage emploie encore plus de mille ouvriers. Elle fabrique des haches, serpes, faux, pelles, pioches, marteaux, versoirs, etc...

A Charavines, la Maison Bret, fondée en 1704, fonctionne encore sous le même nom.

A Vizille, au bord du canal des Martinets, nous retrouvons une survivance des anciennes usines à four qui étaient la propriété des Primats des Gaules, dans la Société des « Forges et Laminoirs de Vizille ».

Les forges et taillanderies de Pont de Bens rappellent l'Industrie de la Chartreuse de Saint-Hugon, et la Maison Pat et fils a succédé à Fourvoirie, après un assez long intervalle du reste, au fourneau et aux forges des Pères de la Grande Chartreuse.

***

Quelque remarquable que puisse être la continuité dans l'effort telle que nous venons d'en voir les preuves, beaucoup plus étonnante encore est la facilité d'adaptation aux circonstances dont fit preuve la métallurgie du Sud-Est lorsque les ressources inépuisables d'énergie dont disposent les torrents des Alpes furent enfin disciplinées et mises au service de l'Industrie nationale.

Pour traiter cette nouvelle phase de l'évolution métallurgique, une voix beaucoup plus autorisée que la mienne aurait été indiquée : M. le Professeur Flusin, dont le nom est mêlé bien souvent à cette nouvelle histoire, vous aurait dit des choses du plus haut intérêt, si la charge écrasante de Commissaire adjoint à l'Exposition ne l'avait pas accaparé tout entier. Il n'est, cependant, pas possible de parler de la métallurgie dans le Sud-Est sans dire un mot de cette rénovation qui, non seulement la sauva d'une mort à peu près certaine, mais encore la transforma et lui ouvrit des perspectives entièrement nouvelles.

Parmi celles-ci, on doit citer l'industrie de l'Aluminium, la fabrication électrique de l'acier, de la fonte et des ferro-alliages. Les facteurs économiques qui implantèrent, dans le Sud-Est, et particulièrement dans la région de Grenoble, la plupart de ces fabrications, sont

totalement différents de ceux qui avaient fait la fortune métallurgique des mêmes régions depuis les époques préhistoriques jusqu'au XIX^e^ siècle. La question des minerais joue, ici, un rôle tout à fait secondaire. C'est l'aménagement méthodique des ressources hydrauliques des Alpes fournissant, sous forme d'énergie électrique, le travail nécessaire au traitement des minerais les plus difficiles à réduire, et cela dans les conditions les plus économiques, qui fit éclore en si peu de temps cette industrie nouvelle.

L'aménagement de la première haute-chute des Alpes date de 1860. En 1899, il y avait environ 70.000 chevaux installés, et actuellement on peut évaluer à 1.000.000 de chevaux la puissance installée dans les Alpes françaises, ce qui ne représente encore que le cinquième environ de la puissance disponible dans les Alpes, et le dixième des disponibilités dans la France entière. Sur ce chiffre de 1.000.000 de chevaux, l'Electrochimie et l'Electrométallurgie en absorbent près de la moitié. Si l'on examine une carte des installations de « *Houille Blanche* » (nous employons ce mot métaphorique puisqu'il est maintenant consacré), on est frappé de voir le groupement de ces usines dans une région assez restreinte, et ceci s'explique très facilement, comme l'a si nettement montré M. le Professeur Blanchard, quand on examine le relief alpin. Entre les massifs centraux et les préalpes se trouvait une zone favorable au creusement. La facilité que l'érosion trouvait à poursuivre son travail dans ces roches tendres, a fait, dans cet intervalle, un fossé profond et continu, dominé de haut par deux ensembles montagneux qui l'encadrent.

C'est ce fossé, trait caractéristique de cette partie septentrionale de la chaîne, que l'on a appelé « le Sillon Alpin ». Les cours d'eau, comme l'Isère, l'Arc et la Romanche, qui poussent leur tête assez avant à l'intérieur des masses montagneuses pour aboutir au sillon, franchissent, sur une distance relativement courte, une brusque rupture de pente ; ce sont là les conditions les plus favorables pour l'installation des hautes chutes. Un simple coup d'œil jeté sur la carte de répartition des Usines de Houille Blanche montre tout le parti que les Industriels ont su en tirer. La position de Grenoble en plein milieu du sillon explique d'elle-même la situation privilégiée de notre Ville.

Comment la métallurgie a-t-elle profité de cette situation nouvelle ? C'est ce que nous allons examiner maintenant :

En prenant les choses dans l'ordre chronologique, nous voyons que la première industrie métallurgique qui utilisa les usines de Houille Blanche fut celle de l'Aluminium. Ce métal, dont la préparation chimique avait été entrevue par Wöhler et mise au point par Sainte-Claire Deville, ne devint réellement industriel que lorsque la préparation électrolytique eut été réalisée par Héroult dont les premiers brevets datent de 1886, époque à laquelle le chimiste Hall déposait en Amérique un brevet analogue. Tandis que Minet poursuivait des études sur une voie

parallèle, avec le concours des Frères Bernard à Creil d'abord et à l'Usine de Calypso sur l'Arc, ensuite. De tous ces procédés, celui d'Héroult est à peu près le seul utilisé encore actuellement. Il consiste à électrolyser l'alumine en solution ignée dans la cryolithe. Le minerai dont s'extrait l'alumine est la bauxite, dont les premiers gisements furent découverts dans le pays des Baux et dont tous les gisements actuellement en exploitation en France sont localisés dans le Midi. Cette bauxite doit être d'abord purifiée. Cette opération s'effectue dans les Usines de Salindres, Saint-Auban, Gardanne, Marseille, La Barasse. Cette alumine est alors envoyée aux Usines d'Electrolyse qui, par suite de circonstances d'ordre économique, se trouvent en majorité dans la vallée de l'Arc qu'on a appelé pour cette raison « la vallée de l'Aluminium ». En 1890, la production mondiale annuelle de l'aluminium était de 180 tonnes ; elle atteignait 7,300 tonnes en 1900 ; 64.800 tonnes et 1913 et 170.000 tonnes en 1923, dont 17.000 tonnes fabriquées en France, dans le Sud-Est, et 90.000 tonnes aux Etats-Unis. Notons, en outre, la production toujours croissante de la fabrication dans les Etats de l'Europe Centrale : Allemagne, Suisse, Autriche, qui est passée de 12.000 tonnes en 1913 à 32.600 tonnes en 1923. Or, toutes ces usines sont alimentées en grande partie par les bauxites françaises qui, même pendant la guerre, par l'intermédiaire de la Suisse, ont alimenté l'Allemagne. Il y a là une question qui mériterait bien de retenir l'attention des pouvoirs compétents.

L'histoire de la Sidérurgie électrique est intimement liée à celle de l'Aluminium et du Carbure de Calcium. Ce fut, en effet, à la Praz, en 1900, dans une Usine d'Aluminium, qu'Héroult mit au point le premier four électrique pour la fabrication de l'acier. A cette même époque, les aciéries de Guysinge, en Suède, lançaient leur four à induction. Cette nouvelle fabrication se développa avec une rapidité vraiment surprenante. Et là encore, le Sud-Est fut particulièrement favorisé. Les aciers de La Praz, à la mise au point desquels les Ingénieurs du Creusot prêtaient leur concours, furent bientôt très appréciés. Aussitôt, tous les Electrométallurgistes se lancèrent dans la même voie : Keller, Girod, Chaplet.

L'avenir qui s'ouvrait à la nouvelle fabrication fut tel que dès 1903, Paul Girod entreprenait la création des Aciéries Electriques d'Ugine (Savoie). Cette Usine s'est développée d'une manière tout à fait inattendue. La qualité de ses produits lui permettait de lutter bien souvent avec les aciers fabriqués au creuset. Les Aciéries d'Ugine, qui appartiennent actuellement à la Société d'Electrochimie et d'Electrométallurgie, possèdent huit fours « Girod » d'une capacité de 3 à 25 tonnes et produisent annuellement 30.000 tonnes d'acier élaboré uniquement au four électrique. Des laminoirs, forges et ateliers de moulage complètent ces très importantes usines. Ce qui détermina leur implantation dans nos régions, ce ne furent pas les disponibilités en minerai

ou en combustible, mais uniquement les disponibilités en énergie électrique installées à peu de frais.

Il était à prévoir que la vieille usine métallurgique d'Allevard ne tarderait pas à adopter la nouvelle fabrication. En effet, le premier four électrique y fut installé en 1904 et depuis, les fabrications se transformèrent progressivement et prirent un développement qui ne laissait pas espérer la période de marasme qui avait précédé cette évolution. On vit même à Allevard un four électrique équipé dans la carcasse d'un ancien four Martin, ce qui était tout à fait symbolique. La fabrication des aciers à aimant au tungstène avec ou sans cobalt, celle des ressorts, des aciers fins de toutes sortes, sont les plus caractéristiques de cette Usine. Si Allevard dut rallumer son haut fourneau à coke pendant la guerre pour les besoins de la défense nationale, il fonctionna à côté d'un four électrique de 1.000 chevaux, équipé pour la production de la fonte synthétique.

La Société dispose d'une puissance installée de 17.600 chevaux tant pour ses Usines d'Allevard que pour celles de Champ-Sapey, la Taillanderie de l'Ourcière et, enfin, la toute moderne Usine du Cheylas où l'on fabrique des ferro-alliages; et sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir.

Les Usines Keller à Livet sont, elles aussi, intimement mêlées à la création de la sidérurgie électrique. De 1902 à 1905, M. Keller mettait au point, à Livet, son four à acier, dont un exemplaire d'une capacité de 8 tonnes fut ensuite installé aux Aciéries Jacob Holtzer à Unieux.

Entre temps, Héroult et Keller, chacun pour leur compte, cherchaient à résoudre la réduction électrique du minerai de fer, et ce fut à la suite de ces essais, effectués en présence de la Commission Canadienne et poursuivis au Canada par Héroult, que fut mis au point le haut-fourneau électrique dont les applications se développent au Canada et dans les pays Scandinaves.

La fabrication électrique des ferro-alliages date, elle aussi, de la même époque. Ces produits sont des alliages industriels contenant, outre du fer, un ou plusieurs métaux ou métalloïdes en proportion assez importante. Quelques-uns de ces ferros, ferro-manganèse, ferro-silicium, se fabriquaient au haut-fourneau, mais la fabrication de beaucoup d'autres ne fut possible que par l'intermédiaire du four électrique. Aujourd'hui même, ce dernier a supplanté à peu près partout le haut-fourneau. Ce fut vers 1900, lors de la crise du Carbure de Calcium, que beaucoup d'Usines à carbure se lancèrent dans cette fabrication, grâce à laquelle la préparation industrielle des aciers spéciaux devint réellement possible.

On sait le développement pris par ces derniers. On voit par là combien la fabrication des ferros dut prospérer. Au début, cette fabrication était des plus simples. On utilisait directement les fours à carbure à

sole de charbon, et les ferros obtenus étaient par conséquent assez carburés. Mais les métallurgistes devinrent plus exigeants. Il fallut obtenir des ferros sans carbone, indispensables pour certaines fabrications : les aciers inrouillables à 13 % de chrome, par exemple. Des Usines comme celles de Saint-Béron, du Cheylas et du Giffre se spécialisèrent dans ces fabrications. Il fallut parfois fabriquer des alliages à très haute teneur en éléments spéciaux, tels les ferro-silicium à 90 % de silicium, utilisés pour la préparation de l'Hydrogène nécessaire au gonflement des ballons. Enfin, il fallut lutter contre les prix de revient trop élevés. Les Usines de fortune du début devinrent peu à peu des Usines modèles. Celle du Cheylas, appartenant à la Société d'Allevard, en est un bel exemple. En outre, les fours augmentèrent de puissance. Les petits fours de 150 kw. du début passèrent à 1.000 kilowatts ; on créa bientôt les fours de 3.000 kw, et enfin, nous donnons le schéma et la photographie d'un four de 5.000 kw. qui fonctionne à l'Usine de Montricher, dans la vallée de l'Arc, et pour lequel l'intensité du courant de fonctionnement normal est de 100.000 ampères. De pareils chiffres montrent assez le chemin parcouru, quand on pense que nos ancêtres chargés de définir l'unité pratique d'intensité, l'ampère, divisaient par 10 l'unité C. G. S. qu'ils jugeaient beaucoup trop élevée pour mesurer commodément les courants industriels. Ils n'avaient évidemment pas prévu le four de 100.000 ampères, et encore moins celui de 200.000 qui est actuellement à l'étude ! De telles intensités nécessitent évidemment des dispositifs spéciaux dont les schémas donnent une idée. Les principales Usines à ferro sont, outre tré le Cheylas, celles d'Ugine, de la Compagnie Universelle d'Acétylène, du Clavaux, de N.-D. de Briançon, du Giffre, des Etablissements Keller et Leleux à Livet, de la Société Electrométallurgique de Montricher, de Roupéroux, de la Société Electrométallurgique de Saint-Béron, etc... Toutes ces Usines se trouvent dans les Alpes françaises.

Une fabrication qui se rattache à celle des ferros est celle de la fonte synthétique, obtenue par carburation des tournures d'acier fondues au four électrique en présence du charbon. Cette fabrication, mise au point par M. Keller à Livet, en 1908, a pris, pendant la guerre, un assez grand développement, alors qu'il fallait utiliser les quantités énormes de tournures provenant de la fabrication des obus. L'Usine de Livet a ainsi fabriqué plus de 120.000 tonnes de fonte synthétique.

A citer encore la fabrication d'une fonte spéciale, à 15 % de Si, inattaquable aux acides (sauf l'acide chlorhydrique), fabriquée avec de faibles variantes sous des noms divers : métilure, à Saint-Béron ; élianite, aux Etablissements Bouchayer.

La guerre a, du reste, posé quantité de problèmes qu'il a fallu résoudre dans le plus bref délai. Un des plus urgents était celui du magnésium fabriqué seulement en Europe par deux Usines allemandes. L'Usine des Clavaux put mettre rapidement sur pied cette fabrication

grâce aux études qu'entreprit immédiatement M. Flusin dans son Laboratoire. Six mois après la déclaration de guerre, l'Usine des Clavaux livrait à l'armée 400 kgs de magnésium par jour. Cette fabrication se fait actuellement à l'Usine de Jarrie.

Parmi les autres métaux fabriqués également dans les Usines des Alpes, nous devons citer le sodium, le calcium, le cérium, l'étain, etc., etc...

Enfin, une mention toute spéciale doit être accordée au fer électrolytique. C'est en 1909 que cette fabrication, réalisée d'abord par M. Anthelme Boucher, fut mise au point industriellement par la Société « Le Fer » aux Etablissements Bouchayer et Viallet de Grenoble. Depuis qu'ils peuvent disposer de quantités importantes d'énergie provenant de leur usine de Drac-Romanche, la fabrication du fer électrolytique « Bêvé » a été portée à deux tonnes par jour. Ce métal, qui peut être considéré comme du fer chimiquement pur (ses impuretés ne dépassant pas quelques millièmes), a déjà reçu de très intéressantes applications. Les brevets de la Société « Le Fer » ont été vendus récemment en Italie et aux Etats-Unis qui montent actuellement des usines importantes où seront utilisés les procédés mis au point à Grenoble.

Le développement si rapide des usines de Houille Blanche n'a pas eté sans créer un mouvement parallèle dans les usines de construction, spécialisées dans les travaux hydrauliques et de transport de force. Les Etablissements Bouchayer et Viallet qui fabriquent tout ce qui regarde les conduites forcées (spécialité de conduites soudées), barrages métalliques, charpente métallique, pilônes, ponts, etc...; les Etablissements Régis Joya qui, outre les conduites et charpentes, ont la spécialité des chaudières à vapeur et aussi des chaudières électriques type « Bergeon-Fredet » ; les Ateliers Neyret-Beylier et Piccard-Pictet ; les Etablissements H. Bouvier et Paul, et enfin, les Etablissements Magnat Simon sont spécialisés dans la construction des turbines hydrauliques, vanages, robinets, etc... Les Etablissements Para et C°, pour la charpente, pilons, etc...; et nous ne citons que quelques Maisons construisant du matériel directement en rapport avec l'utilisation de l'aménagement des chutes, laissant de côté tout ce qui regarde construction électrique qui a pris également un si grand essor dans nos régions.

*
* *

Ainsi, nous venons de voir comment la métallurgie a évolué dans le Sud-Est à travers les âges. Après avoir été considérée comme un pays riche en ressources minérales, la région des Alpes n'a pu lutter avec les pays miniers à grand rendement, parce que les progrès de la métallurgie permettant d'utiliser les minerais de qualité inférieure et substituant la houille au charbon de bois, avaient abaissé considérablement les prix de revient. La métallurgie des Alpes était alors réduite à bien

peu de chose. L'utilisation de la puissance des chutes d'eau changea complètement la face du problème. La métallurgie ne vient plus chercher ses minerais dans les Alpes, mais elle vient les y traiter. L'adaptation à ces nouvelles conditions économiques fait le plus grand honneur à l'esprit d'initiative et à la persévérance des populations du Sud-Est qui, ayant confiance dans leur étoile, n'ont pas hésité à mettre leurs capitaux et toute leur énergie au service de cette industrie nouvelle dont le succès a dépassé toutes les espérances.

SEANCES DE SECTIONS

1er groupe

SCIENCES MATHÉMATIQUES

Première section

MATHÉMATIQUES

Président	André GÉRARDIN, Correspondant du Ministère de l'Instruction Publique, à Nancy.
Présidents d'honneur	MM. BOREL, Membre de l'Institut, Ministre de la Marine; CARTAN, Professeur à la Sorbonne, L.-G. DU PASQUIER, Neuchâtel (Suisse).
Vice-Présidents d'honneur.	KRAITCHIK, de Bruxelles; PETROVITCH, de Belgrade; DOPP, de Louvain; CANDIDO, de Galatina, Lecce, Italie.
Vice-Présidents actifs	CLAPIER, de Montpellier; POULET, de Lambres-les-Aire.
Secrétaire	NUYENS, de Bruxelles.

I. RELATIVITÉ

Elie CARTAN

Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

LES GROUPES D'HOLONOMIE DES ESPACES GENERALISES ET L'ANALYSIS SITUS

J'ai indiqué récemment (*Annales Ecole Normale Sup.*, t. XLII, 1925, p. 18-29) de quelle manière on pouvait associer à tout espace de Riemann un groupe de déplacements euclidiens *(groupe d'holonomie)*;

dont chaque opération est associée à un contour fermé, ou *cycle*, tracé dans l'espace de Riemann. Si tous les cycles peuvent par déformation continue se réduire à un point, le groupe d'holonomie est continu et est engendré par les déplacements infinitésimaux associés aux cycles infiniment petits. Il en est ainsi si l'espace de Riemann est simplement connexe. Si le déplacement associé à un cycle infiniment petit arbitraire est nul, ce qui se traduit analytiquement par l'annulation du tenseur de Riemann-Christoffel, le groupe d'holonomie se réduit au déplacement identique et l'espace de Riemann se confond avec l'espace euclidien.

Si l'espace de Riemann n'est pas simplement connexe, le groupe d'holonomie n'est plus nécessairement continu. En particulier si le tenseur de Riemann-Christoffel est nul, c'est-à-dire si l'espace de Riemann est *localement euclidien*, le groupe d'holonomie est *discontinu*. Un exemple simple est fourni par un cylindre de révolution considéré comme un espace de Riemann à deux dimensions défini par le ds^2 du cylindre; un tel espace est localement euclidien (comme cela a lieu pour toute surface développable), mais n'est pas simplement connexe; son groupe d'holonomie est formé des différentes puissances d'une même translation dont on a une image intuitive en déroulant le cylindre sur un de ses plans tangents. Un autre exemple simple est fourni par un tore sur lequel on définirait une métrique par l'élément linéaire.

$$ds^2 = a d\theta^2 + 2 b d\theta d\varphi + c d\varphi^2,$$

a, b, c étant des constantes, θ et φ étant les deux angles qui servent à représenter ordinairement un point du tore. Ici le groupe d'holonomie est engendré par deux translations correspondant aux deux cycles élémentaires qu'on peut tracer sur un tore. Le tore est représenté une infinité de fois sur un plan euclidien par un réseau de parallélogrammes, et le groupe d'holonomie est engendré par les translations qui amènent en coïncidence un parallélogramme du réseau avec un autre parallélogramme du même réseau.

Le groupe d'holonomie d'un espace de Riemann à deux dimensions localement euclidien pourrait aussi être engendré par un déplacement *accompagné d'une symétrie*. On en a un exemple en prenant dans un plan euclidien la bande comprise entre les deux parallèles $x = o$, $x = a$ et en regardant comme identiques les points de ces deux parallèles qui se déduisent l'un de l'autre par la transformation

$$x' = x + a, \qquad y' = -y.$$

Dans un tel espace on peut définir *localement* un sens de rotation positif, mais, après un voyage autour du monde, ce sens, suivi par continuité, devient négatif : en réalité l'espace *n'est pas orientable*.

La notion de groupe d'holonomie s'étend aux espaces de *Weyl* : les opérations du groupe sont alors des transformations par similitude.

Un tel espace, s'il n'est pas simplement connexe, peut être localement enclidien sans l'être intégralement. On en a un exemple simple en prenant dans un plan euclidien l'espace limité par deux cercles concentriques de rayons R_1 et $R_2 > R_1$, les points du grand cercle étant regardés comme identiques aux points du petit cercle qui s'en déduisent par la transformation

$$x' = \frac{R_1}{R_2} x, \qquad y' = \frac{R_1}{R_2} y \quad \text{(espace orientable)},$$

ou

$$x' = \frac{R_1}{R_2} x, \qquad y' = -\frac{R_1}{R_2} y \quad \text{(espace non orientable)}.$$

Au point de vue de l'Analysis situs, ces espaces sont identiques au tore. Il est impossible d'y définir une unité de longueur valable dans tout l'espace, bien que cela soit possible dans une région limitée simplement connexe de cet espace.

On pourrait plus généralement considérer des espaces localement euclidiens à connexion affine, ou projective, ou conforme. Dans ce dernier cas par exemple la notion de ligne droite, valable dans une région limitée simplement connexe de l'espace, ne résisterait pas à un voyage autour du monde.

Il est à remarquer que, dans le cas des espaces de Riemann ou de Weyl à deux dimensions, localement euclidiens et *fermés*, le *genre* (au point de vue de l'Analysis situs) est égal à 1. Si en effet on décompose l'espace total en petits triangles godésiques, la somme des angles de chacun de ces triangles est égal à deux droits. On en déduit facilement la relation

$$F + S = A, \tag{1}$$

F désignant le nombre des triangles, S le nombre des sommets, A le nombre des côtés.

Un raisonnement du même genre montre que dans un espace à deux dimensions fermé à connexion métrique (avec torsion) et simplement connexe, le parallélisme *absolu* des directions est impossible, car on en déduirait la formule (1) incompatible avec la formule classique d'Euler. Il en résulte fecilement l'impossibilité d'attacher à chaque point d'une sphère, *el sans singularité*, une tangente déterminée. Cette impossibilité disparaît lorsqu'on passe de deux à trois dimensions, comme le prouve la notion des parallélismes de Clifford dans l'espace elliptique.

P. MENTRE

Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy.

DEFORMATION PROJECTIVE SINGULIERE DES CONGRUENCES DE KŒNIGS

I. M. Cartan a donné une remarquable méthode générale permettant d'étudier la Déformation des Variétés dans un Espace quelconque (1). Cette méthode a l'avantage de fournir le degré de généralité des solutions et de se prêter à la recherche d'exemples simples ; elle m'a fourni de nombreux résultats dans l'*Espace réglé projectif à trois dimensions* (2).

Dans un tel Espace, l'élément générateur est une droite ; de plus deux Variétés (surfaces réglées, congruences ou complexes) sont considérées comme superposables si l'on peut passer de l'une à l'autre par une transformation homographique. L'étude de cet Espace peut servir d'excellente introduction à l'Hypergéométrie, car il est aisé de donner pour images de cet Espace, soit l'Espace ponctuel conforme (engendré par des hypersphères-points) à quatre dimensions, soit l'Absolu de l'Espace ponctuel non-euclidien à cinq dimensions. Je vais me contenter de résumer une partie de mes récentes recherches sur la Déformation des congruences.

II. Les *Congruences de Kœnigs* sont des variétés v engendrées par une droite r qui s'appuie sur une droite fixe s et reste tangente à une surface σ ; elles doivent leur nom à cette propriété que leurs développables (qui sont d'ailleurs dégénérées) découpent sur leur surface focale σ un *Réseau conjugué de Kœnigs*. On obtient ce Réseau en coupant la surface σ par les plans qui passent par la droite s et en traçant les courbes de contact des cônes issus des différents points de s et circonscrits à σ.

Les congruences de Kœnigs sont manifestement situées dans un complexe linéaire spécial ; cette circonstance permet de prévoir des analogies avec les congruences W — qui possèdent un complexe linéaire non spécial osculateur.

---

(1) E. CARTAN. *Sur le problème général de la Déformation.* C.R. du Congrès international de Strasbourg, 1921, p. 397 à 406.

(2) P. MENTRÉ. *Les Variétés de l'espace réglé.* Les Presses universitaires de France, 1923, chapitres III, V, VII et X. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences ; t. 179, 1924, p. 22 et p. 1.131 ; t. 180, 1925, p. 1.385.

III. D'une manière générale on dit que deux congruences v et V sont projectivement applicables lorsqu'on peut établir, entre les droites génératrices r et R, une correspondance telle qu'une transformation homographique suffise pour amener une droite R, arbitrairement choisie sur V, en coïncidence avec la droite r associée, tandis que les droites R + ΔR qui avoisinent R viennent en coïncidence, au troisième ordre près (1), avec les droites associées $r + \Delta r$ qui avoisinent r. L'application met d'ailleurs en correspondance les surfaces développables des deux congruences et les lignes asymptotiques des surfaces focales.

Si la correspondance entre les points de r et R est homographique, on dit, avec M. Cartan, que les deux congruences sont applicables d'une manière singulière. Cette circonstance ne peut se présenter que pour des congruences à complexe linéaire osculateur.

Si l'on applique une congruence v sur une famille continue de congruences V, on dit que la congruence v subit une Déformation.

IV. *Les congruences de Kœnigs à surface focale non développable admettent toutes une déformation projective* ; elles dépendent manifestement d'une fonction arbitraire de deux arguments.

Une congruence de Kœnigs à surface focale non développable n'admet une déformation projective singulière que si un certain invariant relatif est nul. On obtient toute la famille — qui dépend de quatre fonctions arbitraires d'un argument — formée par les congruences déformables singulièrement, en déformant projectivement une congruence v^0 définie par une quadrique σ et une droite s.

Une déformation singulière d'une congruence de Kœnigs, à surface focale non développable, engendre une famille de congruences dépendant d'une constante arbitraire ; exceptionnellement la congruence v^0 subit simplement un déplacement projectif sur elle-même.

La surface focale non développable d'une congruence de Kœnigs déformable singulièrement admet une Déformation projective dont le Réseau (2) est un réseau de Kœnigs ; c'est donc une surface Φ particulière.

V. Un cas particulier intéressant est celui des surfaces focales réglées non développables. *La déformation singulière n'est possible que si la surface focale réglée a ses génératrices situées dans une congruence linéaire, spéciale ou non.* On pourrait d'ailleurs prévoir ce résultat si l'on avait remarqué que la correspondance des points situés sur les génératrices associées des surfaces focales déformées n'est pas homographique.

---

(1) Exceptionnellement, pour les congruences formées par les tangentes à une surface développable le long de l'arête de rebroussement, on peut exiger une coïncidence au quatrième ordre près, sans imposer pour cela à deux variétés applicables d'être superposables.

(2) Voir E. Cartan, Sur la Déformation projective des surfaces. Annales de l'École N. Sup., 3e série, t. 37, 1920, §§ 19 et 20 (pages 290 à 293).

Les congruences dont les surfaces focales σ sont des conoïdes d'équation, en coordonnées homogènes habituelles,

$$\frac{z}{t} = \left(\frac{y}{x}\right)^m,$$

sont applicables singulièrement les unes sur les autres.

VI. Il convient d'étudier à part le cas des congruences de Kœnigs pour lesquelles les surfaces sont développables. *Toutes ces congruences admettent une déformation singulière dépendant d'une fonction arbitraire d'un argument.*

Les congruences de Kœnigs dont les surfaces focales σ sont des cônes sont applicables singulièrement les unes sur les autres. La correspondance entre les points des surfaces coniques focales σ est simple, car les sommets des cônes se correspondent tandis que, sur les génératrices associées, les points correspondants décrivent des divisions homographiques.

Th. de DONDER

Professeur à la Faculté des Sciences, Université libre de Bruxelles.

DE L'INTEGRATION DES EQUATIONS DU MOUVEMENT DANS UN CHAMP GRAVIFIQUE MASSIQUE ET ELECTROMAGNETIQUE

Dans notre synthèse *La Gravifique einsteinienne* (1) nous avons obtenu les équations différentielles du mouvement de la matière chargée d'électricité dans un champ gravifique quelconque. Ces équations se présentent sous la forme canonique; la fonction hamiltonienne H de ce système est explicitée ci-dessous (éq. 1). Nous en déduisons diverses formes de l'équation de Jacobi correspondante.

Nous considérons ensuite les cas particuliers suivants : le champ est celui de Minkowski (Relativité restreinte), H est indépendant de t, les variables sont normales ou de Gauss, le champ est uniquement massique, le champ gravifique a la symétrie sphérique.

---

(1) Gauthier-Villars; 1921 (voir spécialement les équations (360) et (362)). Ce mémoire a aussi paru dans les Annales de l'Observatoire R. de Belgique, 1921.

Les problèmes étudiés récemment par Ogura (1) et V. Laue (2), trouvent leurs solutions immédiates grâce à nos formules générales ; ils suffisent pour en montrer la grande importance en physique mathématique.

La fonction hamiltonienne H peut s'écrire (3)

$$\mathrm{H} \equiv -e'\Phi_4 - \frac{-\sum_{i=1}^{3} g^{4i}(p_i - e'\Phi_i) + \sqrt{\left[\sum_{i=1}^{3} g^{4i}(p_i - e'\Phi_i)\right]^2 + g^{44}(c^2 m')^2 - g^{44}\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} g^{ij}(p_i - e'\Phi_i)(p_j - e'\Phi_j)}}{g^{44}}. \qquad (1)$$

Cette fonction H fournit immédiatement l'*équation de Jacobi-Hamilton*

$$\mathrm{H}\left(t;\, x_1, x_2, x_3;\, \frac{\partial \mathrm{S}}{\partial x_1}, \frac{\partial \mathrm{S}}{\partial x_2}, \frac{\partial \mathrm{S}}{\partial x_3}\right) + \frac{\partial \mathrm{S}}{\partial t} = 0. \qquad (2)$$

En isolant le radical dans le second membre, en élevant au carré et en simplifiant, on peut mettre finalement cette équation sous la forme très simple (2) :

$$\sum_{\alpha=1}^{4}\sum_{\beta=1}^{4} g^{\alpha\beta}\left(\frac{\partial \mathrm{S}}{\partial x_\alpha} + e'\Phi_\alpha\right)\left(\frac{\partial \mathrm{S}}{\partial x_\beta} - e'\Phi_\beta\right) = (c^2 m')^2. \qquad (3)$$

Il suffit donc de trouver une intégrale *complète* de cette équation aux dérivées partielles, à savoir

$$\mathrm{S}(x_1, x_2, x_3;\, t;\, a_1, a_2, a_3) + a_4 \qquad (4)$$

où a_1, a_2, a_3, a_4 sont 4 constantes arbitraires.

L'équation de Jacobi (4) peut encore être mise sous une autre forme. En effet, remarquons que la quantité qui figure sous le signe radical, dans (1), peut s'écrire :

$$g^{44}(c^2 m')^2 + \sum_{i=1}^{3}(p_i - e'\Phi_i)(p_j - e'\Phi_j)(g^{4i}g^{4j} - g^{44}g^{ij}). \qquad (5)$$

---

(1) *Kinnosuke Ogura*. Voir les deux mémoires suivants dans le Japanese Journal of Physics (Vol. III, n° 4-6, Tokyo 1924) : Dynamique du point dans le champ statique de gravitation. Sur le mouvement d'une particule dans le champ d'un noyau chargé.

(2) M. V. Laue Bewegung von Elektronen und Ionen im Kraftfelde. (Handbuch der Radiologie VI), Leipzig 1924. M. V. Laue n'utilise que la relativité restreinte.

(3) Cette expression se déduit immédiatement de l'équation (362), comme nous l'avons expliqué dans notre *Gravifique einsteinienne*.

(4) Cette équation pourrait se déduire immédiatement de (362), (360'') de la Gravifique et de l'équation (2) ci-dessus.

Mais, on a

$$g^{4i}g^{4j} = g^{44}g^{ij} = \frac{\overline{g}}{g}\overline{g^{ij}} \tag{6}$$

où $\overline{g}$ représente le déterminant des g_{ij} $(i, j = 1, 2, 3,)$ et où $\overline{g^{ij}}$ est le mineur algébrique de g_{ii} dans le déterminant $\overline{g}$, divisé par ce même déterminant. Le symbole g représente le déterminant des $g_{\alpha\beta}$

$$(\alpha, \beta = 1, 2, 3, 4).$$

En procédant alors comme plus haut, l'équation (3) de Jacobi peut s'écrire :

$$\begin{aligned}(g^{44})^2\left(\frac{\partial S}{\partial t} - e'\Phi_4\right)^2 + \left[\sum_{i=1}^{3} g^{4i}\left(\frac{\partial S}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right)\right]^2 \\ + 2g^{44}\left(\frac{\partial S}{\partial t} - e'\Phi_4\right)\sum_{i=1}^{3} g^{4i}\left(\frac{\partial S}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right) \\ = g^{44}(c^2m')^2 - \frac{\overline{g}}{g}\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\overline{g^{ij}}\left(\frac{\partial S}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right)\left(\frac{\partial S}{\partial x_j} - e'\Phi_j\right).\end{aligned} \tag{7}$$

Cas de la relativité restreinte. L'équation (3) se réduit alors à :

$$-\sum_{i=1}^{3}\left(\frac{\partial S}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right)^2 + \frac{1}{c^2}\left(\frac{\partial S}{\partial t} - e'\Phi_4\right)^2 = (c^2m')^2. \tag{7'}$$

On trouvera plusieurs applications très intéressantes dans le mémoire cité ci-dessus de M. V. Laue.

Cas où H est indépendant de t. On peut dans ce cas intégrer l'équation de Jacobi (2) à l'aide d'une fonction de la forme

$$S = S^x(x_1, x_2, x_3, a_1, a_2, W) - W(t - t^0) \tag{8}$$

W désignant une constante et S^* étant une fonction de x_1, x_2, x_3, indépendante de t.

L'équation de Jacobi qui se réduit, dans ce cas, à

$$H\left(x_1 \ldots x_3, \frac{\partial S^x}{\partial x_1}, \ldots, \frac{\partial S^x}{\partial x_3}\right) = W \tag{9}$$

devient, en effectuant des calculs analogues à ceux effectués pour obtenir (3),

$$\begin{aligned}g^{44}(W + e'\Phi_4)^2 - 2(W + e'\Phi_4)\sum_{i=1}^{3} g^{4i}\left(\frac{\partial S^x}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right) \\ = (c^2m')^2 - \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} g^{ij}\left(\frac{\partial S^x}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right)\left(\frac{\partial S^x}{\partial x_j} - e'\Phi_j\right).\end{aligned} \tag{10}$$

L'équation (7) devient ici :

$$(g^{44})^2 (W + e'\Phi_4)^2 + \left[\sum_{i=1}^{3} g^{4i}\left(\frac{\partial S}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right)\right]^2 - 2g^{44}(W + e'\Phi_4)\sum_{i=1}^{3} g^{4i}\left(\frac{\partial S}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right)$$

$$= g^{44}(c^2 m')^2 = \frac{\bar{g}}{g}\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\overline{g^{ij}}\left(\frac{\partial S}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right)\left(\frac{\partial S}{\partial x_j} - e'\Phi_j\right). \quad (11)$$

Variables de Gauss. Imaginons un changement de variables tel que $g_{14} = g_{24} = g_{34} = o$. On aura donc aussi $g^{14} = g^{24} = g^{34} = o$. Les déterminants $\bar{g}$ et g sont alors liés par la relation :

$$\frac{\bar{g}}{g} = g^{44}. \quad (12)$$

L'équation (7) se réduit à :

$$g^{44}\left(\frac{\partial S}{\partial t} - e'\Phi_4\right)^2 = (c^2 m')^2 - \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\overline{g^{ij}}\left(\frac{\partial S}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right)\left(\frac{\partial S}{\partial x_j} - e'\Phi_j\right). \quad (13)$$

On aurait pu retrouver également cette dernière équation en partant de (3). Si, en outre, nous supposons que *H est indépendant de* t, nous obtenons, grâce à (10),

$$\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} g^{ij}\left(\frac{\partial S}{\partial x_i} - e'\Phi_i\right)\left(\frac{\partial S}{\partial x_j} - e'\Phi_j\right) = (c^2 m')^2 - g^{44}(W + e'\Phi_4)^2. \quad (14)$$

Champ massique. Si l'on se trouve dans le cas d'un champ *massique*, il suffit, dans les équations précédentes, de faire $\Phi_1 = \Phi_2 = \Phi_3 = \Phi_4 = 0$. Les équations (3), (7) et (10), par exemple, se réduisent à :

$$\boxed{\sum_{\alpha=1}^{4}\sum_{\beta=1}^{4} g^{\alpha\beta}\frac{\partial S}{\partial x_\alpha}\frac{\partial S}{\partial x_\beta} = (c^2 m')^2} \quad (15)$$

$$\boxed{(g^{44})^2\left(\frac{\partial S}{\partial t}\right)^2 + \left[\sum_{i=1}^{3} g^{4i}\frac{\partial S}{\partial x_i}\right]^2 + 2g^{44}\frac{\partial S}{\partial t}\sum_{i=1}^{3} g^{4i}\frac{\partial S}{\partial x_i} = g^{44}(c^2 m')^2 - \frac{\bar{g}}{g}\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\overline{g^{ij}}\frac{\partial S}{\partial x_i}\frac{\partial S}{\partial x_j}} \quad (16)$$

$$\boxed{g^{44}W^2 - 2W\sum_{i=1}^{3} g^{4i}\frac{\partial S}{\partial x_i} = (c^2 m')^2 - \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} g^{ij}\frac{\partial S^x}{\partial x_i}\frac{\partial S^x}{\partial x_j}.} \quad (17)$$

Champ massique à symétrie sphérique. Un champ massique à symétrie sphérique est défini par un $(\delta s)^2$ de la forme

$$(\delta s)^2 = -\frac{1}{f^2}(\delta r)^2 - r^2(\delta\theta)^2 - r^2\sin^2\theta(\delta\varphi)^2 + c^2 f^2(\delta t)^2 \quad (18)$$

On a donc posé :

$$g_{11} = -\frac{1}{f^2},\ g_{22} = -r^2,\ g_{33} = -r^2\sin^2\theta,\ g_{44} = c^2f^2 \text{ où } f^2$$

n'est fonction quë de r. On a donc aussi

$$g^{11} = -f^2,\ g^{22} = -\frac{1}{r^2},\ g^{33} = -\frac{1}{r^2\sin^2\theta},\ g^{44} = \frac{1}{c^2f^2}.$$

Si l'on suppose que H est *indépendant de* t, l'équation(17) donne donc :

$$f^2\left(\frac{\partial S^x}{\partial r}\right)^2 + \frac{1}{r^2}\left(\frac{\partial S^x}{\partial\theta}\right)^2 + \frac{1}{r^2\sin^2\theta}\left(\frac{\partial S^x}{\partial\varphi}\right)^2 = \frac{W^2}{c^2f^2} - (c^2m')^2. \quad (19)$$

Remarquons avec Ogura (1) que la méthode de *séparation des variables* est applicable dans ce cas, c'est-à-dire que l'intégrale S^x est de la forme

$$S^x = S_1{}^x(r) + S_2{}^x(\theta) + S_3{}^x(\varphi). \quad (20)$$

Il suffit, en effet, d'écrire

$$\begin{cases} S_1{}^x(r) = \int \frac{1}{f^2}\sqrt{\frac{W^2}{c^2} - \left(m'^2c^4 + \frac{a_1{}^2}{r^2}\right)f^2}\,dr \\ S_2{}^x(\theta) = \int \sqrt{a_1{}^2 - \frac{a_2{}^2}{\sin^2\theta}}\,d\theta \\ S_{3x}(\varphi) = a_2\varphi \end{cases} \quad (21)$$

où a_1 et a_2 sont des constantes arbitraires.

Champ massique et électromagnétique à symétrie sphérique. Un tel champ est également défini par un δs^2 de la forme (18). Si l'on suppose encore que H est *indépendant de* t, l'équation (10) donne

$$f^2\left(\frac{\partial S^x}{\partial r} - e'\Phi_1\right)^2 + \frac{1}{r^2}\left(\frac{\partial S^x}{\partial\theta} - e'\Phi_2\right)^2 + \frac{1}{r^2\sin^2\theta}\left(\frac{\partial S^x}{\partial\varphi} - e'\Phi_3\right)^2 = \frac{(W + e'\Phi_4)^2}{c^2f^2} - (c^2m')^2. \quad (23)$$

---

(1) *Kinnosuke Ogura.* Dynamique du point dans le champ statique de Gravitation. (Japanese Journal of Physics, vol. III, n° 4-6. Tokyo, 1924).

Maurice NUYENS
Assistant à l'Université libre de Bruxelles

ETUDE SYNTHETIQUE DES CHAMPS MASSIQUES A SYMETRIE SPHERIQUE

Nous avons réuni dans cette Note, quelques théorèmes généraux concernant les champs massiques. L'application de ces résultats à l'étude des champs à symétrie sphérique permet de simplifier considérablement les procédés d'intégration des équations différentielles du champ gravifique. Ces résultats peuvent être appliqués, par exemple (1), à l'étude d'une sphère massique à *densité variable* située soit dans l'Univers de de Sitter, soit dans celui d'Einstein. Le second de ces problèmes fait aboutir à une conclusion mathématique assez curieuse : une sphère *homogène* située dans l'Univers d'Einstein a une densité parfaitement déterminée, qui n'est, d'ailleurs pas différente de celle de la matière cosmique répandue dans tout l'espace.

Nous avons utilisé les notations définies par M. De Donder dans sa Gravifique einsteinienne (2).

M. De Donder a montré que les équations générales du champ gravifique, deviennent, dans le cas d'un champ massique,

$$2b\,G_{\alpha\beta} - g_{\alpha\beta}(a + b\,C) = \left(\frac{\mu}{c} + p\right) u_\alpha u_\beta - p\,g_{\alpha\beta} \qquad (1)$$

où μ, p, et u_α désignent respectivement la densité, la pression et les vitesses covariantes, et où a et b sont des constantes universelles ; il a montré, en outre, que le théorème de l'impulsion et de l'énergie peut s'écrire

$$\sum_\beta \left[\frac{\partial \left[\left(\frac{\mu}{c} + p\right) \sqrt{-g}\, u_i u^\beta \right]}{\partial x_\beta} - \frac{1}{2}\sqrt{-g}\left(\frac{\mu}{c} + p\right) \sum_{\nu} g_{\nu\beta,i}\, u^\beta u^\nu \right] = \frac{\partial p}{\partial x_i}\sqrt{-g}. \qquad (2)$$

Remarquons que la constante cosmique a n'apparaît pas dans cette équation.

(1) Maurice NUYENS. Sphère massique dans les Univers d'Einstein et de de Sitter (Bull. Ac. Roy. Belg., Cl. des Sc., mars 1925).

(2) Th. DE DONDER. La gravifique einsteinienne. Paris, Gauthiers-Villars ou Annales de l'Observatoire royal de Belgique, 1921. Voir aussi *Premiers compléments à la Gravifique einsteinienne*, 1922.

THÉORÈME. *On peut écrire, d'une manière générale, dans le cas d'un champ où les masses sont immobiles,*

$$\boxed{-\frac{\frac{\mu}{c}+p}{2}\frac{g_{44,i}}{g_{44}}=\frac{\partial p}{\partial x_i}} \qquad i=1,2,3,4. \qquad (3)$$

la démonstration résulte immédiatement de (2).

Si l'on introduit dans cette dernière équation, l'hypothèse faite par Einstein, dans l'étude de son *Univers*, à savoir $\mu \neq o$, $p = o$, on trouve :

$$\boxed{g_{44} = \text{constante}} \qquad (4)$$

CHAMPS A SYMÉTRIE SPHÉRIQUE. Ces champs étant définis par la forme quadratique

$$(\delta s)^2 \equiv -f_1(\delta R)^2 - R^2(\delta\theta)^2 - R^2\sin^2\theta(\delta\varphi)^2 + f_4(\delta t)^2 \qquad (5)$$

nous aurons donc ici

$$g_{11} = -f_1, \quad g_{22} = -R^2, \quad g_{33} = -R^2\sin^2\theta, \quad g_{44} = f_4 \qquad (6)$$

avec

$$\sqrt{-g} = R^2\sin\theta\sqrt{f_1 f_4} \qquad (7)$$

Les dix équations (1) se réduisent ici, aux trois équations

$$-\frac{1}{R^2}+\frac{f_1}{R^2}-\frac{1}{f_4 R}\frac{df_4}{dR}+\frac{a}{2b}f_1 = -\varkappa p c f_1 \qquad (8)$$

$$-\frac{1}{2}\frac{d}{dR}\left(\frac{1}{f_4}\frac{df_4}{dR}\right)+\frac{1}{4}\frac{1}{f_1 f_4}\frac{df_1}{dR}\frac{df_4}{dR}-\frac{1}{4}\frac{1}{f_4^2}\left(\frac{df_4}{dR}\right)^2-\frac{1}{2}\frac{1}{f_4 R}\frac{df_4}{dR}$$
$$+\frac{1}{2}\frac{1}{f_1 R}\frac{df_1}{dR}+\frac{a}{2b}f_1 = -\varkappa p c f_1 \qquad (9)$$

$$+\frac{1}{R^2}-\frac{f_1}{R^2}-\frac{1}{f_1 R}\frac{df_1}{dR}-\frac{a}{2b}f_1 = -\varkappa\mu f_1 \qquad (10)$$

Ces équations peuvent être immédiatement intégrées (1) et donnent

$$\boxed{f_1 = \frac{R}{\omega}} \qquad (11)$$

et dans le cas où μ est constant

$$\boxed{f_4 = \frac{\omega}{R}\left(C_1\int\frac{R^{5/2}}{\omega^{3/2}}dR + C_2\right)^2} \qquad C_1, C_2 = \text{C}^{\text{tes}}\text{ d'intégration} \qquad (12)$$

où l'on a posé

$$\omega \equiv R - \varkappa\int_A^R \mu R^2 dR + \frac{a}{2b}R^3 - \alpha \qquad (13)$$

---

(1) Maurice NUYENS. Etude synthétique des champs massiques (Bull. Ac. Roy. de Belg., Cl. des Sc., nov. 1924).

A est une valeur particulière du rayon ; $\varkappa$ est une constante qui est nulle si $A = 0$; $\varkappa = -\frac{1}{2bc}$.

THÉORÈME. *Pour tous les champs où* $p = p' = 0$, *la constante d'intégration* C_1 *est nulle, et l'on a*

$$\boxed{f_1 = \frac{R}{\omega}} \quad \text{et} \quad \boxed{f_4 = C_2^2 \frac{\omega}{R}} \tag{14}$$

Ce cas renferme, par exemple, le problème extérieur de Schwarzschild.

Cela résulte immédiatement de (8).

Grâce à tous les théorèmes démontrés précédemment, tous les problèmes concernant les champs massiques peuvent être facilement résolus, même en tenant compte de la constante cosmique. En effet, les seuls cas possibles sont :

1° $\mu \neq o$ et $p \neq o$.

Il suffit de reprendre (11) et (12) ; d'où

$$f_1 = \frac{R}{\omega} \quad \text{et} \quad f_4 = \frac{\omega}{R}\left(C_1 \int \frac{R^{5/2}}{\omega^{3/2}}\, dR + C_2\right)^2 \tag{15}$$

2° $\mu \neq o$ et $p = o$.

En vertu de (11) et (4), on peut écrire

$$f_1 = \frac{R}{\omega} \quad \text{et} \quad f_4 = \text{constante}. \tag{16}$$

3° $\mu = o$ et $p = p$.

Il suffit de reprendre les relations (14) ; d'où

$$f_1 = \frac{R}{\omega} \quad \text{et} \quad f_4 = C_2^2 \frac{\omega}{R} \tag{17}$$

où ω est toujours donné par (13).

EXEMPLE. *Sphère massique dans l'Univers d'Einstein.*

Cet Univers est caractérisé par le fait que la constante cosmique a ainsi que la densité moyenne de la matière répandue dans cet espace sont différentes de zéro, la pression étant cependant toujours nulle. Nous pourrons donc écrire pour le champ *extérieur* à la sphère de rayon A (16) (1)

$$f_1 = \frac{R_e}{\omega} \qquad f_4 = c_3^2 \tag{18}$$

où l'on a posé (13)

$$\omega = R_e - \left(\frac{\varkappa \mu_e}{3} - \frac{a}{6b}\right) R_e^3 - \left(\alpha - \frac{x \mu_e}{3}\right). \tag{19}$$

(1) Les indices e, i et s rappellent que l'on se trouve à l'extérieur, à l'intérieur ou à la surface de la sphère.

Les potentiels f_1 et f_4 définissant le champ *intérieur* sont donnés par (15) ; il suffit d'affubler R et μ d'un indice i pour les distinguer de R_e et μ_e. En exprimant que ces potentiels sont continus et en intégrant directement l'équation (8) on trouve les conditions :

$$(R_e)_s = (R_i)_s = A \qquad \mu_e = 2ac \qquad \alpha = \frac{\varkappa \mu_e}{3} A^3 \qquad \alpha = x \int_0^A \mu_i R_i^2 dR_i \quad (20)$$

De ces deux dernières conditions il résulte

$$\mu_e \frac{A^3}{3} = \int_0^A \mu_i R_i^2 dR_i \quad (21)$$

ou encore,

$$\mu_e = \mu_i = 2ac. \quad (22)$$

Ce résultat semble bien montrer que, conformément aux idées d'Einstein, μ_e est la densité moyenne de toute la matière répandue dans l'espace.

Emile SAGERET
Keroihan, près Carnac.

OBJECTION FONDAMENTALE A LA THEORIE DE LA RELATIVITE

II. ANALYSE - ALGÈBRE

Michel PETROVITCH

Belgrade.

SUR UNE CLASSE DE FONCTIONS ENTIERES

L'équation linéaire aux dérivées partielles

$$\frac{\partial v^2}{\partial^2 x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \tag{1}$$

engendre une infinité de fonctions $v_n(x)$ holomorphes dans tout le plan de la variable x et développables en série de la forme

$$v(x) = \sum a_n e^{-\lambda(x-\alpha_n)^2} \tag{2}$$

où les a_n, les α_n et λ ne dépendent pas de x. En effet, l'équation (1) admet comme intégrale

$$v(x, y) \supseteq \sqrt{-y}\ u\left(x, -\frac{1}{4y}\right) \tag{3}$$

où $u(x, t)$ est la fonction

$$u(x, t) = \sum a_n e^{-(x-\alpha_n)^2 t} \tag{4}$$

contenant deux suites indéfinies de constantes arbitraires

$$a_1, a_2, a_3, \ldots \tag{5}$$

$$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots \tag{6}$$

Parmi les fonctions *entières* v de x ainsi engendrées, nous considérons d'abord celles correspondant au cas où les deux suites (5) et (6) sont composées de *nombres entiers positifs*, les a_n ne croissant pas plus vite que la $n^{\text{ième}}$ puissance de tout nombre fini, et la constante λ étant réelle et positive.

On peut alors déterminer tous les coefficients a_n à l'aide d'un seul nombre rattaché à la fonction v.

En effet, soit A^n un nombre entier positif tel que pour toute valeur positive de n on ait

$$a_n < A^n \tag{7}$$

et soit N le nombre de chiffres de l'entier A. Désignons par S la valeur numérique que prend la fonction

$$e^{\lambda x^2} v(x) \tag{8}$$

pour

$$x = -\frac{1}{2} \qquad \lambda = \frac{N}{2 \log e} \tag{9}$$

(la base du logarithme étant 10). On peut manifestement prendre $\alpha_n = n$ et l'on trouve que

$$S = \sum a_n . 10^{-\frac{n(n+1)}{2} N} \tag{10}$$

d'où l'on s'assure facilement que S est un nombre décimal ayant comme partie entière zéro et dont la partie décimale est composée de la manière suivante :

Partageons la suite de décimales de S en tranches successives $T_1, T_2, T_3 \ldots$ de sorte que la tranche T_n commence par la $\left[\frac{n(n-1}{2} N + 1\right]^{me}$ et se termine par la $\left[\frac{n(n+1)}{2} N\right]^{me}$ décimale de S. Les chiffres composant T_n seront ceux qui composent le coefficient a_n, précédées par autant de zéros qu'il en faut pour que le nombre de chiffres de T_n soit exactement nN.

Le coefficient a_n *est égal au nombre entier composant la tranche* T_n, *débarrassé des zéros qui précèdent le premier chiffre significatif de* T_n.

Considérons maintenant le cas où, les α_n étant des nombres entiers positifs (dans quel cas on peut prendre $\alpha_n = n$), et λ étant une constante positive, les a_n sont des nombres quelconques (réels ou imaginaires, positifs ou négatifs) dont les modules ne croissent pas plus vite que toute puissance finie de n. Soit alors h un nombre positif tel que

$$| a_n | < n^h$$

et p un entier positif plus grand que $\frac{h-1}{2}$. Formons la fonction

$$g(x) = \sin^{2(p+1)} \pi x \int_0^\infty t^p v dt \tag{11}$$

où la constante λ dans v est remplacée par l. Si dans la formule

$$\int_0^\infty t^{p-1} e^{-\alpha t} dt = \frac{(p-1)!}{\alpha^p} \begin{cases} \alpha > 0 \\ p = 1, 2, 3 \ldots \end{cases} \tag{12}$$

on fait $x = (x - n)^2$, on trouve que

$$g(x) = p!\,\sin^{2(p+1)}\pi x \sum \frac{a_n}{(x-n)^{2(p+1)}} \qquad (13)$$

ce qui montre que $g(x)$ est une fonction *entière* de x prenant pour $x = n$ la valeur

$$g(n) = p!\,\pi^{2(p+1)}\,a_n \qquad (14)$$

Le coefficient a_n *est donc fourni par la valeur que prend pour* $x = n$ *la fonction entière*

$$\frac{g(x)}{p!\,\pi^{2(p+1)}} \qquad (15)$$

qui interpole ainsi la suite, réelle ou imaginaire, limitée ou illimitée, a_1, a_2, a_3... On peut disposer de l'entier p pour satisfaire à diverses conditions supplémentaires.

Nous ferons encore la remarque suivante. Écrivons

$$v(x) = e^{-\lambda x^2} \sum b_n z^n$$

avec

$$z = e^{2bx} \qquad b_n = a_n e^{-\lambda a_n^2}.$$

M. Polya a démontré qu'une fonction entière

$$y(z) = b_0 + b_1 z + b_2 z^2 + \ldots$$

à coefficients b_n nombres commensurables, pour laquelle l'expression

$$\frac{\log |a_n|}{n\,(\log n)^2}$$

ne reste pas finie lorsque n augmente indéfiniment, ne saurait jamais être intégrale d'une équation différentielle d'un ordre fini, algébrique en z, y et les dérivés de y par rapport à z. Ce théorème met en évidence le caractère hypertranscendant d'une infinité de fonctions $v(x)$. *L'équation aux dérivées partielles* (1) *se trouve ainsi être la source d'une infinité de fonctions entières hypertranscendantes.*

Rappelons encore l'intérêt que présentent les fonctions $v(x)$ dans les études statistiques et, en particulier, dans les recherches biométriques modernes.

J. KAMPÉ DE FÉRIET.
Professeur à la Faculté des Sciences de Lille,
Correspondant du Ministère de l'Instruction publique.

SUR LES FONCTIONS DEFINIES PAR DES SERIES DONT LES COEFFICIENTS SONT DES FONCTIONS RATIONNELLES DE L'INDICE.

Les fonctions d'une variable x, dont un élément analytique est donné par une série entière :

$$F(x) = \sum_0^{+\infty} R(n)\, x^n$$

où le coefficient $R(n)$ est une fonction rationnelle de l'indice n, — forment une catégorie particulièrement intéressante de fonctions hypergéométriques ; en décomposant la fraction rationnelle en éléments simples, on peut toujours exprimer $F(x)$ par la somme d'un certain nombre de séries telles que celle-ci :

$$K_p(\alpha, x) = \sum_0^{+\infty} \frac{x^n}{(\alpha + n)^p};$$

dans une note aux Comptes rendus de l'Académie des Sciences (1924, t. CLXXVIII, p. 1.949), j'ai étudié ces fonctions spéciales $K_p(\alpha, x)$. Je voudrais généraliser ces résultats, en montrant qu'on peut déterminer de nombreuses propriétés de la fonction $F(x)$, dès que la fraction rationnelle $R(n)$ est connue, sans utiliser la décomposition en éléments simples.

J'emploierai la notation suivante :

$$\Phi_{p,q}(\alpha_1, \ldots, \alpha_p \mid \beta_1, \ldots, \beta_q \mid x) = \sum_0^{+\infty} \frac{(\alpha_1 + n) \ldots (\alpha_p + n)}{(\beta_1 + n) \ldots (\beta_q + n)} x^n \quad (1)$$

qui met en évidence les p zéros et les q pôles de la fonction rationnelle (s'il en est de multiples, plusieurs des éléments $\alpha_1, \ldots, \alpha_p$ ou $\beta_1, \ldots, \beta_q$ seront égaux). La série (1) ne converge qu'à l'intérieur du cercle $|x| = 1$; mais il est facile d'obtenir des renseignements sur la fonction définie par son prolongement analytique. Soient $P(n)$ et $Q(n)$ les deux polynomes de degré $p + q + 1$ en n :

$$P(n) = (1 + n)(\alpha_1 + 1 + n) \ldots (\alpha_p + 1 + n)(\beta_1 + n) \ldots (\beta_q + n)$$

$$Q(n) = (1 + n)(\alpha_1 + n) \ldots (\alpha_p + n)(\beta_1 + 1 + n) \ldots (\beta_q + 1 + n)$$

On peut écrire :

$$P(n) = b_0 + b_1 n + b_2 n(n-1) + \ldots + n(n-1)\ldots(n-p-q)$$
$$Q(n-1) = a_1 n + a_2 n(n-1) + \ldots + n(n-1)\ldots(n-p-q)$$

les coefficients $b_0, b_1, \ldots, b_{p+q}$; $a_1, \ldots, a_{p+q}$ se déterminent aisément en fonction des α et β. Ceci posé, on vérifie que la série (1) satisfait à l'équation différentielle linéaire d'ordre $p+q+1$ à coefficients rationnels en n :

$$x^{p+q}(1-x)\frac{d^{p+q+1}y}{dx^{p+q+1}} + \ldots + (a_1 - b_1 x)\frac{dy}{dx} - b_0 y = 0. \qquad (2)$$

Par conséquent «

« *la fonction définie par le prolongement analytique de la série* (1) *est une fonction multiforme n'admettant que les trois points singuliers* $x = 0$, $x = 1$, $x = \infty$; *en tout point* x, *distinct de ces trois points, toute branche de la fonction est holomorphe et il existe* $p + q + 1$ *branches linéairement indépendantes.* »

Dans le domaine du point $x = 0$, par exemple, on obtient de suite les $p + q + 1$ branches :

1° La branche principale :

$$\Phi_{p,q}(\alpha_1, \ldots, \alpha_p \mid \beta_1, \ldots, \beta_q \mid x);$$

2° Les p branches :

$$x^{1-\alpha_j}\Phi_{p,q}(\alpha_1 + 1 - \alpha_j, \ldots, \alpha_p + 1 - \alpha_j \mid \beta_1 + 1 - \alpha_j, \ldots, \beta_q + 1 - \alpha_j \mid x) \quad j = 1, 2 \ldots p;$$

3° Les q branches :

$$x^{-\beta_k} \qquad k = 1, 2 \ldots q;$$

elles sont indépendantes si aucune des quantités α_j, β_k, $\alpha_j - \beta_k$ n'est un entier.

La fonction étant entièrement définie par la seule donnée de la fraction rationnelle R (n), il est important d'obtenir des expressions analytiques, ne dépendant explicitement que de R (n), susceptibles de représenter les diverses branches dans des domaines très étendus. La formule

$$\Phi_{p,q}(\alpha_1, \ldots, \alpha_p \mid \beta_1, \ldots, \beta_q \mid x) = -\frac{1}{2\pi i}\int_{-i\infty}^{+i\infty} R(s)\frac{\pi}{\sin \pi s}(-x)^s ds \qquad (2)$$

répond à ce but, car elle représente la branche principale d'une manière uniforme dans tout le plan de la variable x, une fois qu'on a tracé comme coupure le segment $(o - +\infty)$ de l'axe réel; le chemin d'intégration suit l'axe imaginaire de la variable s, complété au besoin par des lacets de manière à laisser à gauche les pôles $-\beta_1, \ldots, -\beta_q$ de la fonction rationnelle.

Pour terminer je signalerai encore une équation fonctionnelle remarquable vérifiée par $\Phi_{p,q}$

$$s^{q-p}\,\Phi_{p,q}(\alpha_1, \ldots, \alpha_p \mid \beta_1, \ldots, \beta_q \mid x) = \sum_{r=o}^{r=s-1} x^r\,\Phi_{p,q}\left(\frac{\alpha_1+r}{s}, \ldots, \frac{\alpha_p+r}{s} \,\middle|\, \frac{\beta_1+r}{s}, \ldots, \frac{\beta_q+r}{s} \,\middle|\, x^s\right)$$

s désignant un entier positif arbitraire ; cette équation admet comme réciproque :

$$s^{p+1-q}\,\Phi_{p,q}\left(\frac{\alpha_1+r}{s}, \ldots, \frac{\alpha_p+r}{s} \,\middle|\, \frac{\beta_1+r}{s}, \ldots, \frac{\beta_q+r}{s} \,\middle|\, x\right) = \sum_{j=1}^{j=s} \xi_j^{-r}\,\Phi_{p,q}(\alpha_1, \ldots, \alpha_p \mid \beta_1, \ldots, \beta_q \mid \xi_j)$$

r étant un entier positif plus petit que s, $\xi_1, \ldots, \xi_s$ désignant les s racines de l'équation $\xi^s = x$.

André BLOCH
Saint-Maurice (Seine).

1° SUR UN POINT DE LA THEORIE DES FONCTIONS A TROIS VALEURS LACUNAIRES (1)

Le théorème de M. Landau est compris dans celui de M. Schottky sans que l'inverse ait lieu. Toutefois, si l'on suppose connue explicitement une formule donnant une borne supérieure $\frac{\varphi(a_0)}{|a_1|}$ du rayon R du cercle de Landau, de laquelle on conclut si R = 1 :

$$|a_1| < \varphi(a_0),$$

on en déduit, par une substitution linéaire convenable effectuée sur x, une inéquation différentielle :

$$\left|\frac{dy}{dx}\right| < \psi(y)$$

à laquelle satisfait en tout point du cercle-unité la fonction holomorphe $y(x)$ n'y prenant pas les valeurs 0 et 1. De là résulte par qua-

(1) Cf. pour cette note et la suivante : *Les théorèmes de M. Valiron sur les fonctions entières, et la théorie de l'uniformisation* (*Annales de Toulouse*, 1925).

drature la limitation de $y\,(x)$ en fonction de $y\,(0)$ à l'intérieur d'un cercle de rayon $\rho \leq 1$, ρ étant une constante numérique dépendant uniquement de la forme de la fonction φ. Si φ est algébrique, on trouvera toujours $\rho < 1$; pour que l'on puisse prendre $\rho = 1$, il faut que φ contienne un logarithme.

On peut cependant, φ étant algébrique, perfectionner légèrement ce calcul de manière à obtenir le théorème de Schottky complet : il suffit d'introduire une intégrale abélienne convenable. Soit par exemple la formule d'Hurwitz :

$$R < \frac{16}{|a_1|}\,|a_0|^{\frac{1}{2}}\,|a_0 - 1|^{\frac{2}{3}}$$

Introduisons l'intégrale elliptique $\int \frac{dy}{y^{\frac{1}{2}}(y-1)^{\frac{2}{3}}}$. C'est une certaine fonction de $y\,(x)$ et par suite de x. En faisant comme plus haut une substitution linéaire sur x, puis une quadrature, on reconnaît que la différence des valeurs de cette intégrale à l'origine et en un point de module $|x| = r < 1$, admet une borne supérieure dépendant uniquement de r. Or, en posant $y = u^2$, $y - 1 = v^3$, cette intégrale réalise la représentation conforme sur un réseau de parallélogrammes de la surface de Riemann de la courbe $U^2 - V^3 = 1$, dont le point $U = V = \infty$ n'est pas atteint par $u\,(x)$ et $v\,(x)$ à l'intérieur du cercle $|x| < 1$. Cette intégrale étant bornée pour $|x| \leq r$, il résulte d'un théorème connu de Hadamard-Borel que la distance du point représentatif aux points, en nombre infini, du réseau de parallélogrammes, correspondant à $U = V = \infty$ est bornée inférieurement, puisque ces points ne sont pas atteints ; donc u et v sont bornés supérieurement, et par suite y.

2° SUR LA CROISSANCE D'UNE FONCTION DE FONCTION ENTIERE

Cette question, dont le développement de l'Analyse nécessitera probablement l'étude approfondie, sera seulement effleurée ici.

LEMME. — *Soit $y\,(x)$ une fonction holomorphe dans le cercle $|x| < R$, et nulle à l'origine. Soit $\lambda\,(R, y)$ le plus grand nombre positif tel que dans le cercle $|x| < R$ la fonction $y\,(x)$ devienne égale à tous les nombres de module λ. Alors le maximum $M\,(r,y)$ de $y\,(x)$ dans tout cercle de rayon $r < R$ satisfait à l'inégalité :*

$$M(r, y) < \lambda(R, y)\, e^{K\frac{R}{R-r}}$$

K étant une certaine constante numérique.

Il suffit pour établir ce lemme d'observer que y ne prend pas dans le cercle de rayon R une certaine valeur de module $\frac{3\lambda}{2}$ et une certaine valeur de module 2λ et d'appliquer la formule précise donnée par M. Landau dans la théorie des fonctions à trois valeurs lacunaires.

THÉORÈME. — *Soit $y = f(x)$ une fonction holomorphe pour $|x| < R$, égale à y_0 à l'origine ; soit $F(y)$ une fonction entière de y ; on considère la fonction de fonction $Y = F[f(x)]$. On a pour tout cercle de rayon $r < R$:*

$$M(R, Y) > |F'(y_0)| [M(r, y) - |y_0|] e^{-K\frac{R}{R-r}}.$$

Il suffit d'appliquer le lemme précédent à la fonction $\bar{y} = y - y_0$, et une inégalité classique de Cauchy à la fonction $F(y)$.

Il résulte de ce théorème que (y étant une fonction entière), $\log M(r, Y)$ est d'un ordre de grandeur au moins égal à celui de $\log M(r, y)$ quand r croît indéfiniment.

R.-H. GERMAY

Assistant à l'Université de Liége.

APPLICATION DE LA METHODE DES APPROXIMATIONS SUCCESSIVES A LA DETERMINATION DES INTEGRALES PERIODIQUES D'UNE EQUATION AUX DERIVEES PARTIELLES, INFINIMENT VOISINES D'UNE INTEGRALE PERIODIQUE CONNUE.

Dans une Note précédente (1), nous avons établi, moyennant des hypothèses convenables, l'existence d'intégrales holomorphes, périodiques, de périodes $\omega_1, \ldots, \omega_n$ par rapport à $x_1, \ldots, x_n$ de l'équation

$$p_1 = f(x_1, x_2, \ldots, x_n, z, p_2, \ldots, p_n, \lambda_1, \ldots, \lambda_s), \qquad (1)$$

infiniment voisines, pour $\lambda_1, \ldots, \lambda_s$ suffisamment petits, de l'intégrale holomorphe, périodique, de mêmes périodes, de l'équation

$$p_1 = f(x_1, x_2, \ldots, x_n, r, p_2, \ldots, p_n, 0, \ldots 0), \qquad (2)$$

intégrale se réduisant d'ailleurs à $\chi(x_2, \ldots, x_n)$ pour $x_1 = x_1^0$.

---

(1) Comptes rendus de l'Ac. des Sc. de Paris, t. 180, 1925, p. 2.001.

Ces intégrales périodiques et leurs dérivées partielles premières se calculent comme il suit par approximations successives. Les solutions du système différentiel des caractéristiques de Cauchy de l'équation (1) se réduisant à $x_j^0 + \varepsilon_j$, $z^0 + \xi$, $p_j^0 + \pi_j$ pour $x_1 = x'_1{}^0$ sont les limites, pour $\mu \to \infty$, des suites uniformément convergentes dont les termes se définissent de proche en proche par les formules récurrentes bien connues

$$x_{j,\mu+1}(x_1, x'_1{}^0, x_2{}^0 + \varepsilon_2, \ldots, p_n{}^0 + \pi_n, \lambda_1, \ldots, \lambda_s)$$
$$= \bar{x}_j{}^0 + \varepsilon_j - \int_{x',0}^{x_1} \left\{ \left[\frac{\partial f}{\partial p_j} \right] \begin{matrix} x_s = x_{s\mu} \\ \bar{z} = \bar{z}_\mu \\ p_s = p_{\mu s} \end{matrix} \right\} dx_1, \quad (3)$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$(j,\ s = 2, \ldots, n)$$

moyennant

$$x_{j,0} = x_j^0 + \varepsilon_j,\ z_0 = z^0 + \xi,\ p_{j,0} = p_j^0 + \pi_j.$$

Posons :

$$\left.\begin{aligned} U_{j\mu} &= x_{j\mu}(x'_1{}^0 + \omega_1, x'_1{}^0, x_2{}^0 + \varepsilon_2, \ldots, p^0{}_n + \pi_n, \lambda_1, \ldots, \lambda_s) - x_j{}^0 - \varepsilon_j, \\ V_\mu &= z_\mu(x'_1{}^0 + \omega_1, x'_1{}^0, \ldots, \lambda_s) - z^0 - \xi,\ W_{j\mu} = p_{j\mu}(x'_1{}^0 + \omega_1, x'_1{}^0 \ldots, \lambda_s) - p_j{}^0 - \pi_j. \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Les approximations successives des valeurs ε_j, ξ, π_j qui correspondent à la solution périodique, de période ω_1 par rapport à x_1, du système différentiel des caractéristiques de l'équation (1) se définissent de proche en proche par les formules récurrentes bien connues

$$\left.\begin{aligned} &\varepsilon_{j,\mu+1}(x'_1{}^0, \omega_1, x_2{}^0, \ldots, p_n{}^0, \lambda_1, \ldots, \lambda_s) \\ &\quad = \varepsilon_{j\mu} - \sum_{k=2}^{k=n} \left\{ \left[\Delta_{k-1}^{(j-1)} \right]_{\mu+1}^{o} \left[U_{k,\mu+1} \right] \begin{matrix} \varepsilon_s = \varepsilon_{s\mu} \\ \xi = \xi_\mu \\ \pi_s = \pi_{s\mu} \end{matrix} \right\} \\ &\quad - \left[\Delta_{(j-1)}^{\mu+1} \right]_{\mu+1}^{o} \left[V_{\mu+1} \right] \begin{matrix} \varepsilon_s = \varepsilon_{s\mu} \\ \xi = \xi_\mu \\ \pi_s = \pi_{s\mu} \end{matrix} \\ &\quad - \sum_{k=2}^{k=n} \left\{ \left[\Delta_{n+k-1}^{(j-1)} \right]_{\mu+1}^{o} \left[W_{k,\tau+1} \right] \begin{matrix} \varepsilon_s = \varepsilon_{s\mu} \\ \xi = \xi_\mu \\ \pi_s = \pi_{s\mu} \end{matrix} \right\} (j,\ s = 2, \ldots n), \\ &\quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

moyennant $\varepsilon_{j0} = \varepsilon_0 = \pi_{j0} = 0$. Écrivons encore

$$\left.\begin{aligned} &\mathfrak{E}_{j\mu}(t_1, \ldots, t_{n-1}, \lambda_1, \ldots, \lambda_s) \\ &\quad = t_{j\mu}\left(x'_1{}^0, \omega_1; t_1, \ldots, t_{n-1}, \chi, \frac{\partial \chi}{\partial t_1}, \ldots, \frac{\partial \chi}{\partial t_{n-1}}, \lambda_1, \ldots, \lambda_s\right), \\ &\mathfrak{K}_\mu = \xi_\mu(x'_1{}^0, \omega_1, t_1, \ldots, \lambda_s), \qquad \mathfrak{L}_{j\mu} = \pi_{j\mu}(x'_1{}^0, \omega_1, t_1, \ldots, \lambda_s); \end{aligned}\right\} \quad (6)$$

$$\left.\begin{aligned} &\mathfrak{C}_{j\mu}(x_1, x_2, \ldots, x_n, z, p_2, \ldots, p_n, \lambda_1, \ldots, \lambda_s, t_1, \ldots, t_{n-1}) \\ &\quad = t_{j-1} + \mathfrak{E}_{j\mu}(t_1, \ldots, \lambda_s) \\ &\quad - x_{j\mu}(x'_1{}^0, x_1, \ldots, x_n, z, p_2, \ldots, p_n, \lambda_1, \ldots \lambda_s). \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

Calculons les θ_{ja} par les formules récurrentes

$$\theta_{j,\mu+1} = \theta_{j\mu} - \mathcal{C}_{j,\mu+1}(x_1, \ldots, \lambda_s, \theta_{2\mu}, \ldots, \theta_{n\mu}), \qquad (j = 2, \ldots, n \quad (8)$$

moyennant $\theta_{j0} = x_j$. Posons ensuite

$$\left.\begin{aligned}
&\Upsilon_{1\mu}(x_1, \ldots, x_n, z, p_2, \ldots, p_n, \lambda_1, \ldots, \lambda_s) \\
&\qquad = z_\mu(x'^0_1, x_1, \ldots, x_n, z, p_2, \ldots, p_n, \lambda_1, \ldots, \lambda_s) \\
&\quad - \chi[\theta_{1\mu}, \ldots, \theta_{n\mu}] - \mathcal{K}_\mu[\theta_{2\mu}, \ldots, \theta_{n\mu}, \lambda_1, \ldots, \lambda_s], \\
&\Upsilon_{j\mu}(x_1, \ldots, x_n, z, p_2, \ldots, p_n, \lambda_1, \ldots \lambda_s) \\
&\qquad = p_{j\mu}(x'^0_1, x_1, \ldots, x_n, z, p_2, \ldots, p_n, \lambda_1, \ldots, \lambda_s) \\
&- \frac{\partial \chi}{\partial t_{j-1}}[\theta_{2\mu}, \ldots, \theta_{n\mu}] - \mathcal{P}_{j\mu}[\theta_{2\mu}, \ldots, \theta_{n\mu}, \lambda_1, \ldots, \lambda_s], (j = 2, \ldots, n).
\end{aligned}\right\} \quad (9)$$

Les approximations des z, p_2, ..., p_n, p_1 sont données par

$$\left.\begin{aligned}
&\psi_{\mu+1} = \psi_\mu - \Upsilon_{1,\mu+1}[x_1, x_2, \ldots, x_n, \psi_\mu, \varpi_{2\mu}, \ldots, \varpi_{n\mu}, \lambda_1, \ldots, \lambda_s] \\
&\varpi_{j,\mu+1} = \varpi_{j\mu} - \Upsilon_{j,\mu+1}[x_1, x_2, \ldots, x_n, \psi_\mu, \varpi_{2\mu}, \ldots, \varpi_{n\mu}, \lambda_1, \ldots, \lambda_s], (j = 1, \ldots, n) \\
&\varpi_{1,\mu+1} = f[x_1, \ldots, x_n, \psi_{\mu+1}, \varpi_{2,\mu+1}, \ldots, \varpi_{n,\mu+1}, \lambda_1, \ldots, \lambda_s](j = 2, \ldots, n)
\end{aligned}\right\} \quad (10)$$

moyennant $\psi_0 = \chi$, $\varpi = \dfrac{\partial x_j}{\partial \chi}$.

Léon POMEY

Docteur ès-Sciences. Ingénieur en chef des Manufactures de l'Etat.

SUR UNE EQUATION INTEGRO-DIFFERENTIELLE LINEAIRE

Soit à résoudre l'équation intégro-différentielle à deux variables

$$\text{(E)} \qquad \varphi(x, y) = f(x, y) + \int_{x_0}^{x} dt_1 \int_{x_0}^{t_1} \mathrm{K}(x, t_2) \frac{\partial^2 \varphi(t_2, y)}{\partial y^2} dt_2,$$

où, pour simplifier l'écriture, on se borne à prendre la dérivée partielle et l'intégrale du second ordre.

Il est clair que cette équation admet pour solution *formelle* $\varphi(x, y)$ la série $\sum_{n=0}^{\infty} u_n(x, y)$, dont le premier terme $u_0(x, y)$ est $f(x, y)$ et dont un autre terme quelconque $u_n(x, y)$ s'exprime en fonction de $u_{n-1}(x, y)$ par la relation

$$u_n(x, y) = \int_{x_0}^{x} dt_1 \int_{x_0}^{t_1} \mathrm{K}(x, t_2) \frac{\partial^2 u_{n-1}(t_2, y)}{\partial y^2} dt_2.$$

Pour démontrer la convergence de cette série, nous supposerons que les coefficients donnés $f(x, y)$ et $K(x, y)$ soient des fonctions holomorphes des variables complexes x et y quand celles-ci ne sortent pas de deux domaines D_x et D_y bornés, complets et simplement connexes, le chemin L suivi dans les deux intégrations superposées (de x_0 à x) appartenant tout entier à D_x.

Soient μ et M les bornes supérieures de $|f(x, y)|$ et de $|K(x, y)|$ dans ce double domaine D_x, D_y. On a visiblement

$$|u_0(x, y)| \leqslant \mu, \qquad |u_n(x, y)| \leqslant M \int |dt_1| \int \left| \frac{\partial^4 u_{n-1}(t_2, y)}{\partial y^2} \right| . |dt_2|.$$

De même

$$\left| \frac{\partial^2 u_{n-1}(x, y)}{\partial y^2} \right| \leqslant M \int |dt_1| . \int \left| \frac{\partial^4 u_{n-1}(t_2, y)}{\partial y^4} \right| . |dt_2| .$$

Et ainsi de suite. D'où finalement, en désignant par $\int^{2n}$ une intégrale *2n-uple*,

$$|u_n(x, y)| \leqslant M^n \int^{2n} \left| \frac{\partial^{2n} u_0(t, y)}{\partial y^{2n}} \right| . |dt|^{2n}.$$

Déterminons une limite supérieure de $\left| \frac{\partial^{2n} u_0(t, y)}{\partial y^{2n}} \right|$: Quand y reste à l'intérieur du Contour Γ qui limite le domaine D_y, la formule de Cauchy donne

$$\frac{\partial^{2n} u_0(x, y)}{\partial y^{2n}} = \frac{(2n)!}{(2\pi i)^{2u}} \int_\Gamma \frac{u_0(x, z)}{(z - y)^{2n+1}} dz.$$

Soir γ le périmètre de Γ. Si la distance de y à Γ reste constamment au moins égale à une quantité fixe δ, on a $|z - y| \geqslant \delta$, et

$$\left| \frac{\partial^{2n} u_0(x, y)}{\partial y^{2n}} \right| \leqslant \frac{(2n)!}{(2\pi)^{2n}} \cdot \frac{\mu\gamma}{\delta^{2n+1}}.$$

Par suite, on a

$$|u_n(x, y)| \leqslant M^n \cdot \frac{(2n)!}{(2\pi)^{2n}} \frac{\mu\gamma}{\delta^{2n+1}} \cdot \frac{l^{2n}}{(2n)!},$$

en désignant par l la longueur du chemin L. *Si donc* $l < \frac{2\pi}{\sqrt{M}} \delta$, *la série* $\Sigma u_n(x, y)$ *est absolument et uniformément convergente.* Ainsi se trouve établie cette proposition :

THÉORÈME. *Si* δ *est la plus petite distance à laquelle* y (*intérieur à* D_y) *s'approche du contour* Γ *de* D_y, *l'équation considérée* (E) *admet une solution holomorphe* $\varphi(x, y)$, *représentée par la série* $\Sigma u_n(x, y)$ *lorsque* x *reste dans la région commune à* D_x *et au cercle de centre* x_0 *et de rayon* $\frac{2\pi}{\sqrt{M}} \delta$.

Norbert WIENER

LES DEVELOPPEMENTS TRIGONOMETRIQUES GENERALISEES ET LEUR APPLICATION (1)

Soit $f(x)$ une fonction bornée. Nous pouvons donc démontrer l'existence de

$$\gamma(\alpha) = \frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\,\frac{\sin \alpha x}{x}\,dx \qquad (1)$$

et

$$\delta(\alpha) = \frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\,\frac{e^{-x^2} - \cos \alpha x}{x}\,dx,$$

où les intégrales infinies sont prises comme limites moyennes. Si nous généralisons nos définitions convenablement, nous pouvons donc démontrer que

$$f(x) = \int_0^{\infty} [\cos \alpha\, x\, d\gamma(\alpha) + \sin \alpha\, x\, d\delta(\alpha)]. \qquad (2)$$

Cette généralisation a été faite par Hahn dans les comptes rendus de la séance de la société allemande pour l'avancement des sciences à Innsbruck, mais seulement pour les fonctions γ et δ à variation bornée. Pour les applications il faut qu'on définisse les intégrales dans (2) d'une façon plus générale, de sorte qu'on fait une intégration par parties.

Posons

$$\overset{b}{\underset{a}{Q}}\{\varphi(\alpha)\} = \lim_{n\to 0}\frac{1}{x^h}\int_a^b [\varphi(\alpha + h) - \varphi(\alpha - h)]^2\,d\alpha.$$

Si φ est une fonction qui est constante, exception faite d'un ensemble fini de discontinuité de première espèce, $\overset{b}{\underset{a}{Q}}\{\varphi(\alpha)\}$ sera la somme des carrés des *sauls* de φ entre a et b. Alors, parce que $\gamma(\alpha)$ est la somme des coefficients cosinus de f entre les fréquences 0 et $\frac{\alpha}{2\pi}$, et $\delta(\alpha)$ est la somme des coefficients sinus de f entre 0 et $\frac{\alpha}{2\pi}$,

$$\overset{b}{\underset{a}{Q}}\{\gamma(\alpha)\} + \overset{b}{\underset{a}{Q}}\{\delta(\alpha)\}$$

représentera la somme des carrés des grandeurs des composants de f

(1) Cette noté est un résumé de divers travaux qui vont paraître dans le Mathématische Zeitschrift, le Journal of Mathematics and Physics of the Massachussetts Institute of Technology, les Mathematische Annalen, et les comptes rendus de la société des sciences à Goettingue

entre les fréquences $a/2\pi$ et $b\ 2\pi$. Pour éviter des inconvénients à a et b, il faut généraliser un peu la définition de Q. On peut démontrer que

$$\overset{\infty}{\underset{-\infty}{Q}} \{ \gamma\ \alpha) \{ + \overset{b}{\underset{a}{Q}} \{ \mathfrak{E}(x) \{$$

sera toujours deux fois la valeur moyenne de $[f(x)]^2$, si cette valeur moyenne existe. C'est une extension du théorème de Parseval pour les séries de Fourier.

Soit

$$C(t) = \lim_{T \to \infty} \frac{1}{T} \int_A^{A+T} f(x) f(x+t)\, dx.$$

Cette notion, qui est étroitement liée à la notion du coefficient de corrélation entre $f(x)$ et $f(x+t)$, est essentiellement due à M. G. J. Taylor en Angleterre. Si $C(t)$ existe avec une certaine uniformité que nous ne préciserons pas ici, nous dirons que f est régulier. On peut démontrer que si f est régulier, avec la notion généralisée de Q,

$$\overset{t}{\underset{-t}{Q}} \{ \gamma(x) \{ + \overset{t}{\underset{-t}{Q}} \{ \mathfrak{E}(x) \{ = \lim_{T \to \infty} \frac{2}{\pi} \int_{-T}^{T} c(t) \frac{\sin xt}{t}\, dt.$$

Nous avons donc une méthode de computer directement de la courbe d'oscillation d'un mouvement irrégulier, comme le mouvement de l'éther dans la théorie de la lumière, le partage de puissance entre les diverses fréquences, parce que $\overset{t}{\underset{t}{Q}} \{ \gamma(x) \{ + \overset{t}{\underset{t}{Q}} \{ \mathfrak{E}(x) \{$ détermine les carrés des amplitudes des oscillations avec les fréquences données, et en conséquence les puissances des oscillations de ces fréquences.

On peut construire de cette manière une déduction alternative de la théorie de M. H. Bohr des fonctions presque périodiques. Dans cette déduction, on ne fait aucun emploi de méthodes arithmétiques.

La notion d'analyse trigonométrique s'étend facilement aux fonctions qui ne sont pas bornées, mais sont d'ordre de grandeur plus petite que x^n. En particulier, on peut partager chaque fonction de ce type en deux parties, dont l'une contient les composants de fréquences inférieures, l'autre les composants des fréquences supérieures. On peut différencier la première partie autant qu'on le veut, et également on peut intégrer la seconde partie autant qu'on le veut. De cette manière on peut développer la théorie rigoureuse des opérations F $(d\ dx$, et en particulier, on peut justifier les développements asymptotiques de Heaviside. Comme cas particulier, on peut étudier des équations aux différences finies, et réduire la méthode sommatoire généralisée de Nörlund à une combination de la sommation ordinaire et de la méthode sommatoire de Euler.

Spyridion SARANTOPOULOS
Athènes.

SUR QUELQUES PRECISIONS DES FONCTIONS ENTIERES ET DES FONCTIONS CROISSANTES

1. Dans un travail récent dont une partie a été publiée dans le *Bulletin de la Société Mathématique de Grèce* [1], j'explique que, $q\ (r)$ étant une fonction de M. Rémoundos par rapport à une fonction entière

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots + a_n x^n + \ldots, \qquad (1)$$

on ne peut pas, en général, conclure sans démonstration, qu'elle le sera aussi par rapport à $f'(x)$.

2. Posons

$$M(r) = A_0 + A_1 r + A_2 r^2 + \ldots + A_n r^n + \ldots \qquad |a_i| = A_i.$$

$$\overline{R}_n(r) = A_{n+1} r^{n+1} + A_{n+2} r^{n+2} + \ldots;$$

on trouve

$$\overline{R}_n^{(u)}(r) = A_{n+u+1,u} r^{n+1} + A_{n+u+2,u} r^{n+2} + \ldots \qquad (u = 1, 2, 3 \ldots).$$

Les coefficients $A_{n+u+p,u}$ $(p = 1, 2, 3\ldots)$ ont les valeurs que l'on trouve en dérivant la série (1) u fois.

Nous allons démontrer qu'étant donné un nombre ε (positif et quelconque) on peut faire correspondre un autre ε_n tel que l'on ait

$$\overline{R}_n(r) \quad \varepsilon \qquad \text{et} \qquad \overline{R}_{n+u}^{(u)}(r) < \varepsilon_n$$

c'est-à-dire tel que les fonctions $f\ (x)$ et $f^{(u)}\ (x)$ aient la même caractéristique [2].

Choisissons le nombre n de telle façon que l'on ait toujours

$$\overline{R}_n(r + \theta) \leq \varepsilon \qquad (2)$$

r tendant vers l'infini ; les nombres e et θ sont positifs et arbitraires.

Pour une telle valeur de n et pour toutes les valeurs de r qui satisfont à l'inégalité (2) on aura

$$\overline{R}_n(r + \theta) = \overline{R}_n(r) + \frac{\theta}{1}\overline{R}'_n(r) + \frac{\theta}{2!}\overline{R}''_n(r) + \ldots \leq \varepsilon.$$

---

(1) Sur quelques précisions des fonctions entières et des fonctions croissantes t. IV, 1925.

(2) Voir une Note de M. Rémoundos. Comptes Rendus du Congrès Intern. des Mathématiciens, Strasbourg, 22-30 septembre 1920.

Il en résulte, puisque tous les termes sont positifs,

$$\overline{R}_n(r) < \varepsilon, \qquad \theta \overline{R}_n(r) < \varepsilon, \ldots \qquad \frac{\theta^u}{u!} \overline{R}_n^{(u)}(r) < \varepsilon, \ldots$$

ou bien

$$\overline{R}_n(r) < \varepsilon, \qquad \overline{R}'_n(r) < \frac{\varepsilon}{\theta} = \varepsilon_1 \qquad \ldots \qquad \overline{R}_n^{(u)}(r) < \frac{u!\varepsilon}{\theta^u} = \varepsilon_u,$$

et par suite, à fortiori parce qu'on laisse des termes positifs :

$$\overline{R}_n(r) < \varepsilon, \qquad \overline{R}'_{n+1}(r) < \varepsilon_1 \qquad \ldots \qquad \overline{R}_{n+u}^{(u)}(r) < \varepsilon_u.$$

Donc pour les nombres $\varepsilon, \varepsilon_1, \varepsilon_2 \ldots \varepsilon_u$ les fonctions $f(x), f'(x) \ldots f^{(u)}(x)$ ont la même caractéristique.

3. Nous pouvons maintenant démontrer, en utilisant la méthode indiquée par M. G. Remoundos [1], la préposition générale qui suit : *Si*

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots + a_n x^n + \ldots$$

est une fonction entière et $M(r)$ *désigne la série*

$$A_0 + A_1 r + A_2 r^2 + \ldots + A^n r_n + \ldots \qquad |a_i| = A_i$$

et $m(r)$ *le module du terme de plus grand module, et si* $q(r)$ *est une fonction à croissance transcendante par rapport à la fonction* $f(x+\theta)$, (θ *étant positif quelconque*) *la dérivée* $M^{(u)}(r)$ (*u quelconque*) *satisfait à partir d'une valeur de r à l'inégalité*

$$M^{(u)}(r) < \tau m(r) [\log q(r)]^{\alpha(u+1)} \qquad (\alpha > 1 \text{ quelconque}) \qquad (3)$$

sauf peut-être dans des intervalles exceptionnels d'étendue totale inférieure à un nombre fini. Ces intervalles n'existent pas si $q(r)$ *est à croissance régulière (typique).*

Le poids de la croissance transcendante $\frac{rq'(r)}{q3(r)}$, à cause de l'hypothèse, doit passer une caractéristique de $f(x+\theta)$. Si $n(\varepsilon, r$ est cette caractéristique nous aurons

$$\overline{R}_n(r+\delta) < \varepsilon.$$

Mais après ce que nous avons dit précédemment nous pouvons faire correspondre au nombre ε un autre $\frac{u'\varepsilon}{\theta^u}$ de sorte que nous ayons en même temps

$$\overline{R}_n(r) < \varepsilon, \qquad \overline{R}_{n+u}^{(u)}(r) < \frac{u!\varepsilon}{\theta^u} = \varepsilon_u.$$

---

(1) Comptes Rendus du Congrès Intern. des Math., Strasbourg, 22-30 septembre 1920.

(2) Si u=o, nous aurons, $M^{(o)}(r) = M(r)$. Alors nous sommes devant une proposition que nous avons démontré dans notre Thèse de doctorat soutenue à Strasbourg, 23 mars 1923.

Donc $q(r)$ sera à croissance transcendante par rapport à $f(x)$ et $f^{(u)}(x)$ avec une caractéristique commune. En écrivant donc

$$m(r) = \mu(r)q(r), \qquad \mathrm{M}^{(u)}(r) = \mathrm{M}^{(u)}_{n+u}(r) + \overline{\mathrm{R}}^{(u)}_{n+u}(r)$$

ou

$$\mathrm{M}^{(u)}_{n+u}(r) = \mathrm{A}_n u! + \frac{(u+1)!}{1}\mathrm{A}_{n+1}r + \frac{(u+2)!}{2!}\mathrm{A}_{n+2}r^2 + \ldots + \frac{u+n}{n!}\mathrm{A}_{u+n}r^n.$$

$$\overline{\mathrm{R}}^{(u)}_{n+u}(r) = \frac{u+n+1}{(n+1)!}\mathrm{A}_{u+n+1}r^{n+1} + \ldots,$$

et en tenant compte que l'on a

$$\mathrm{A}_\lambda r^\lambda \leqq m(r) = \mu(r)q(r) \qquad \text{ou bien} \qquad \mathrm{A}_\lambda \leqq \mu(r)\frac{q(r)}{r^\lambda}$$

et à fortiori

$$(\text{pour } \lambda \leqq n \qquad \text{et} \qquad r_1 > r > 1) \qquad \mathrm{A}_\lambda < \mu(r)\frac{q(r_1)}{x_1{}^\lambda}$$

on trouve :

$$\mathrm{M}^{(u)}(r) < \mu(r)q(r_1)\left[u!\frac{1}{r_1{}^u} + \frac{(u+1)!}{1}\cdot\frac{r}{r_1{}^{u+1}} + \frac{(u+2)!}{2!}\cdot\frac{r^2}{r_1{}^{u+2}} + \ldots\right] + \varepsilon_u.$$

Donc

$$\mathrm{M}^{(u)}(r) < \mu(r)q(r)\frac{u!\,r_1}{(r_1-r)^{u+1}} + \varepsilon_u.$$

En prenant maintenant

$$r_1 = r + \frac{1}{[\log q(r)]^{1+h}}$$

et en utilisant le théorème classique de M. Borel comme il est généralisé dans ma thèse, on aboutit à la formule (3).

4. Dans ma thèse, j'ai démontré que le théorème classique de M. Borel, en général, ne peut pas être précisé au delà d'une certaine limite. En me bornant maintenant dans le domaine des fonctions qui croissent moins vite que n je donne les théorèmes suivants :

I. *Si* M (x) *est une fonction pas décroissante et telle que le rapport* $\log_n x$: $M(x)$ *ne décroisse pas l'inégalité*

$$\mathrm{M}(x + \sigma(x)) < h\mathrm{M}(x)$$

est satisfaite sans exception à partir d'une valeur de x, $\sigma(x)$ *restant inférieur à* $\mathrm{A}_{\nu-1} = x\,(x^{\omega} - 1)$, *où l'on a posé*

$$\omega = [lx]^{\omega_1} - 1, \qquad \omega_1 = [l_2 x]^{\omega_2} - 1 \ldots \qquad \omega_{\nu-2} = [l_{\nu-1}x]^{\varepsilon} - 1$$

(ε *étant positif et aussi petit que l'on veut et* $\mathrm{r} \geqq 1$). *Pour* $\nu = 1$ *on a* $A_0 = x\,(x^{\varepsilon} - 1)$.

Ce théorème est important parce qu'il montre que la quantité qui, sans altérer l'ordre d'infinitude, peut être ajouté à la variable x ne doit pas être décroissante; elle peut aussi être croissante sans dépasser A_{n-1}.

II. $\varphi(n)$ *étant une fonction croissante, si le rapport l.* $x : \varphi(x)$ *tend à une limite plus grande que l'unité, ou bien à l'infini, en croissant continuellement, l'inégalité*

$$\varphi(x + \varepsilon\varphi(x)) < \varphi(x) + \varepsilon \qquad (4)$$

est satisfaite toujours, à partir d'une valeur de x, ε et ρ *étant positifs quelconques et* ν *entier aussi quelconque.*

Quand la croissance n'est pas continuelle l'inégalité (4) *sera satisfaite dans une suite d'intervalles aussi éloignés que l'on veut.*

Oct. DELHEZ

Neuville-Andrimont (Belgique).

INVERSES DE PRODUITS

A. PELLET

Clermont-Ferrand.

SUR LA RACINE DU PLUS PETIT MODULE DES EQUATIONS

(Cette note est imprimée au *Sphinx-Œdipe*).

III. GÉOMÉTRIE

T. LEMOYNE

GENERALISATION DE DEUX THEOREMES DE STEINER ET APPLICATION A LA THEORIE DES CARACTERISTIQUES

D'après STEINER (*Journal de Crelle*, t. XLIX, p. 273) :
1° *Le nombre des coniques circonscriles à un triangle et ayant un contact du second ordre avec une courbe générale d'ordre* m *est* 3 m (m-1).
2° *Le nombre des coniques circonscriles à un triangle et bitangentes à une courbe générale d'ordre* m *est* $\frac{1}{2} m(m-1)(m^2+3m-6)$.

Nous nous proposons de généraliser les résultats précédents et de montrer que :

I. *Le nombre des coniques circonscrites à un triangle A B C et ayant un contact du second ordre en un point autre que A, B, C avec une courbe* (Γ) *de classe* n, *possédant* ρ *rebroussements, passant* p *fois par A,* q *fois par B,* r *fois par C (les tangentes en A, B, C étant distincles) et tangente* f *fois à BC,* g *fois à CA,* h fois *à AB (les points de contact étant distincts et autres que A, B, C) est*

$$\rho + 3(n-p-q-r) - 2(f+g+h). \qquad (1)$$

II. *Le nombre des coniques circonscrites à un triangle A B C et bitangentes (en des points autres que A, B, C) à une courbe* (Γ) *d'ordre* m, *de classe* n, *possédant* ρ *rebroussements ayant A, B, C, pour points multiples d'ordres* p, q, r (*les tangentes en chacun de ces points étant distinctes*) *et admettant BC, CA, AB pour tangentes multiples d'ordres respectifs* f, g, h (*les points de contact étant distincts et autres que A, B, C*) *est*

$$\frac{1}{2}\left[\{n+2m-2(p+q+r)-(f+g+h)\}^2-3\rho+(f+g+h)\right] - \{5n+2m-6(p+q+r)\}. \qquad (2)$$

Quand dans la formule (1) on fait $\rho = p = q = r = f = g = h = 0$, on trouve que le nombre des coniques du théorème I est $3n$. Ce résultat simple n'exige pas d'ailleurs que la courbe (Γ) n'ait aucun point singulier, comme on pourrait le croire d'après le rsultat de

Steiner, mais seulement qu'elle n'ait aucun point de rebroussement ne passe pas en A, B, C et ne touche aucun des côtés du triangle ABC, c'est-à-dire qu'elle soit en situation générale par rapport au triangle ABC. Lorsqu'en particulier (Γ) est en outre une courbe générale de son ordre, on a $n = m\ (m-1)$, en désignant cet ordre par m : on retrouve ainsi le résultat de Steiner.

On montrerait très facilement que si dans la formule (2), on fait $\rho = p = q = r = f = g = h = 0$ et $n = m\ (m-1)$, on retrouve encore le second résultat du géomètre allemand.

Les formules (1) et (2) s'obtiennent aisément en faisant une transformation quadratique ayant pour pôles les points A, B, C. La courbe (Γ) se transforme en une courbe (Γ′) d'ordre $m' = 2m - (p + q + r)$ et de classe

$$n' = n + 2m - 2(p + q - r) - (f + g + h).$$

Les coniques circonscrites au triangle ABC et ayant un contact du second ordre avec (Γ) en un point autre que A, B, C se transforment en tangentes d'inflexion de (Γ′).

Désignons par i' et ρ' les nombres de points d'inflexion et de rebroussement de (Γ′) : nous avons

$$i' = \rho' + 3\ (n' - m').$$

Nous avons supposé que (Γ) n'a pas de rebroussements en A, B, C, donc à tout rebroussement de (Γ) en correspond un de (Γ′) ; d'autre part, la courbe (Γ) étant tangente f fois à BC, g fois à CA, h fois à AB, la courbe (Γ′) a en outre f rebroussements en A, g en B, h en C. Soit ρ le nombre des rebroussements de (Γ), on a

$$\rho' = \rho + f + g + h$$

et
$$i' = \rho + f + g + h - 3\ (n' - m'),$$

ou, en remplaçant n' et m' par leurs valeurs données précédemment,

$$\begin{aligned} i' &= \rho + f - g + h \\ &\quad + 3\,[n + 2m - 2(p + q + r) - (f + g + h) - 2m + p + q + r) \\ &= \rho + 3(n - p - q - r) - 2(f + g + h), \end{aligned}$$

ce qui établit la formule (1).

De même, toute conique circonscrite à ABC et bitangente à (Γ) en des points autres que A, B, C se transforme par l'inversion quadratique précédente en une bitangente à (Γ′). Or, le nombre des bitangentes d'une courbe de classe n', d'ordre m', possédant ρ' rebroussements est (voir BROCARD et LEMOYNE, *Courbes géométriques remarquables*, t. I, p. 376) :

$$t = \frac{1}{2}(n'^2 - 10n' + 8m' - 3\rho') = \frac{1}{2}[n'(n' - 10) + 8m' - 3\rho'].$$

Remplaçons n', m', ε' par leurs valeurs indiquées précédemment, nous obtenons

$$= \frac{1}{2}\{[n + 2m - 2(p + q + r) - (f + g + h)]^2 - 3\varepsilon + 7(f + g + h)\} - [3n + 2m - 6(p + q + r)].$$

C'est la formule (2) que nous voulions établir.

Il serait très facile de calculer le nombre *total* des coniques circonscrites au triangle ABC et ayant un contact du second ordre, ou un contact double, avec la courbe (Γ) ; il suffirait d'ajouter aux nombres (1) et (2) ceux des coniques dont le contact avec la courbe a lieu en l'un des sommets A, B, C ; mais les nombres qu'on obtiendrait ainsi n'auraient aucun intérêt au point de vue de la théorie des caractéristiques, alors que les formules précédentes donnent presque immédiatement la caractéristique μ des coniques passant par les deux points A et B et ayant un contact du second ordre ou un contact double avec (Γ).

En outre, ces formules peuvent servir de point de départ pour calculer les caractéristiques des systèmes de coniques ayant un contact du second ordre ou un contact double avec une courbe algébrique (Γ) et passant par deux points, ou passant par un point et touchant une droite, ou touchant deux droites.

Supposons, en effet, que (Γ) n'est pas tangente à AB, le système de coniques passant par A et B, et ayant un contact du second ordre avec (Γ) ne peut contenir de conique infiniment aplatie, car une telle conique aurait pour droite double la droite AB et par conséquent n'aurait pas de contact du second ordre avec (Γ), donc $\nu = 2\mu$, et l'on peut énoncer le résultat suivant :

III. *Les coniques qui passent par deux points A, B et ont un contact du second ordre avec une courbe de classe* n *non tangente à AB, possédant* ε *rebroussements et admettant A et B respectivement pour points multiples d'ordres* p *et* q (*les tangentes en ces points étant distinctes*) *ont pour caractéristiques*

$$\mu = \varepsilon + 3(n - p - q), \quad \nu = 2\varepsilon + 6(n - p - q).$$

Corrélativement, et en remarquant que $i + 3m = \varepsilon + 3n$, on peut dire que :

IV. *Les coniques qui touchent deux droites Ox, Oy et ont un contact du second ordre avec une courbe de classe* n, *ne passant pas en O, possédant* ε *rebroussements et admettant Ox, Oy respectivement pour tangentes multiples d'ordres* f *et* g (*les points de contact étant distincts*) *ont pour caractéristiques*

$$\mu = 2\varepsilon + 6(n - f - g), \qquad \nu = \varepsilon + 3(n - f - g).$$

En faisant $p = q = f = g = 0$, on peut dire que :

V. *Les coniques qui passent par un point donné A et touchent une*

droite donnée D et qui ont un contact du second ordre avec une courbe de classe n, *ne passant pas en* A, *ne touchant pas D, mais possédant* ρ *rebroussements, ont pour caractéristiques*

$$\mu = 2\rho + 6n, \qquad \nu = 2\rho + 6n.$$

Le théorème III suppose que (Γ) n'est pas tangente à AB ; lorsqu'elle est tangente f fois à AB, les f points de contact étant distincts et autres que A et B, le nombre des coniques du système infiniment aplaties n'est plus zéro, mais $2\mu - \nu = 2f$, et l'on a par suite

$$\mu = \rho + 3(n - p - q) - 2f, \quad \nu = 2\mu - 2f = 2\rho + 6(n - p - q - f).$$

D'où :

VI. *Les coniques qui passent par deux points A, B et ont un contact du second ordre avec une courbe de classe* n *possédant* ρ *rebroussements, admettant respectivement A et B pour points multiples d'ordres* p *et* q *à tangentes distinctes, et AB pour tangente multiple d'ordre* f *à points de contact distincts et autres que A et B, ont pour caractéristiques*

$$\mu = \rho + 3(n - p - q) - 2f, \qquad \nu = 2\rho + 6(n - p - q - f).$$

VII. Corrélativement, *les coniques qui touchent deux droites Ox, Oy et ont un contact du second ordre avec une courbe de classe* n, *possédant* ρ *rebroussements, admettant Ox, Oy respectivement pour tangentes multiples d'ordres* f *et* g *et le point O pour point multiple d'ordre p ont pour caractéristiques*

$$\mu = 2\rho + 6(n - p - f - g), \qquad \nu = \rho + 3(n - f - g) - 2p.$$

Si l'on remarque que la caustique d'une courbe (C) pour des rayons émanés d'un point F est le lieu du second foyer des coniques de foyer F ayant un contact du second ordre avec (C), on voit que l'ordre de la caustique d'une courbe (C) de classe n est donné par la caractéristique ν du théorème VII.

Les applications des théorèmes précédents sont très nombreuses ; nous nous bornerons à tirer du théorème VI l'exemple suivant, suffisamment suggestif :

Le lieu des centres des coniques qui passent par deux points quelconques A, B et ont un contact du second ordre avec une cissoïde est une courbe du VINGTIÈME *ordre, alors que le lieu des centres des cercles osculateurs à cette même cissoïde est seulement une* QUARTIQUE.

ERRATA. — Compte rendu du Congrès de Bordeaux.

Page 106, dernière ligne, au lieu de $2 - \nu\mu + \frac{\mu}{2}$, il faut $2\mu - \nu + \frac{\mu}{2}$.

Page 108, ligne 3 à partir du bas de la page, au lieu de

$$\left(x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}}\right), \qquad \text{il faut} \qquad \left(x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}}\right)^2.$$

Compte rendu du Congrès de Liége.

Page 92, ligne 3, au lieu de $p\mu$, lire $q\mu$.

R. GOORMAGHTIGH
Ingénieur, La Louvière (Belgique).

SUR LES COURBES GAUCHES DE CESARO

Les développements qui suivent résument des recherches se rapportant principalement aux courbes gauches pour lesquelles il existe entre les rayons de courbure et de torsion ρ et τ une relation de la forme

$$\frac{A}{\rho^2} + \frac{B}{\tau^2} + \frac{C}{\rho\tau} = \frac{P}{\rho} + \frac{Q}{\tau}, \qquad (1)$$

A, B, C, P, Q étant des constantes. Celles-ci se rencontrent dans la recherche des droites d'invariablement liées au trièdre fondamental d'un point M d'une courbe gauche (M) qui engendrent des surfaces développables lorsque M se déplace sur (M).

I. Généralisant le problème précédent, proposons-nous de déterminer une droite d invariablement liée au trièdre fondamental en un point variable d'une courbe gauche et telle que sa *conjuguée* (1) reste constamment perpendiculaire à une autre direction d' invariablement liée au trièdre.

Supposons qu'il n'existe entre les rayons ρ et τ aucune relation particulière. On trouve d'abord que *toules les droites d parallèles au plan rectifiant satisfont au problème et que les directions correspondantes d' sont parallèles à la normale principale.*

En particulier, les conjuguées des droites du plan rectifiant restent parallèles à la binormale.

D'autre part, *toules les droiles d issues de M répondent également au problème el les directions d' correspondanles sont parallèles à la tangente.*

II. Considérons maintenant le cas où il existe entre ρ et τ une relation de la forme (1) ; cette relation peut alors être identifiée avec l'équation de condition à laquelle conduit le problème proposé et l'on obtient ainsi d'autres droites jouissant de la propriété envisagée.

(1) Lorsque plusieurs points sont marqués sur une droite variable d, les plans normaux des trajectoires de ces points, pour une position de d, passent par une même droite, *conjuguée de d*. Lorsque d engendre une surface développable, elle reste perpendiculaire à sa conjuguée.

Nous supposons d'abord que le premier membre de (1) ne soit pas divisible par le second, auquel cas on aurait

$$BP^2 + AQ^2 = CPQ.$$

On obtient alors le théorème suivant :

Lorsque les rayons de courbure et de torsion d'une courbe gauche sont liés par une relation de la forme (1), *il existe deux congruences linéaires de droites d'invariablement liées au trièdre fondamental et telles que leurs conjuguées restent perpendiculaires à des directions d'également invariablement liées au trièdre.*

Les droites de ces deux congruences s'appuient d'une part sur une droite Δ *parallèle à la binormale, située dans le plan normal, d'autre part, celles de l'un des complexes sur une droite* Δ_1, *celles de l'autre sur une droite* Δ_2; *ces deux droites* Δ_1, Δ_2 *sont issues de M dans le plan rectifiant.*

III. Lorsque le premier membre de (1) est divisible par le second, les courbes obtenues sont les courbes de Bertrand. On trouve alors que *si l'on considère la projection* Δ_3 *de la binormale d'une courbe de Bertrand sur le plan rectifiant de sa courbe associée, les droites invariablement liées au trièdre fondamental et s'appuyant sur* Δ_3 *satisfont au problème.*

Quant aux droites qui s'appuient sur Δ_3 et sur la projection de la binormale de la courbe associée sur le plan rectifiant de la courbe de Bertrand donnée, elles restent constamment normales aux trajectoires de leurs points.

IV. Étudiant la correspondance des droites d et d', de manière à établir les cas de coïncidence des deux directions, on retrouve les droites invariablement liées au trièdre fondamental, qui engendrent des surfaces développables :

Pour les *courbes quelconques*, les parallèles à la tangente, tracées dans le plan rectifiant ;

Pour les *courbes gauches de Cesàro*, quatre autres droites ;

Pour les *courbes* $\frac{A}{\rho} + \frac{C}{\tau} = Q\frac{\rho}{\tau}$, une infinité de droites forment un conoïde du troisième ordre ;

Pour les *courbes de Bertrand*, deux systèmes de droites constituant les génératrices de deux paraboloïdes hyperboliques.

V. Les courbes gauches de Cesàro, correspondant au cas où Q est nul, se rencontrent dans la recherche des droites invariablement liées au trièdre fondamental et qui engendrent des surfaces réglées ayant pour ligne de striction la trajectoire d'un de leurs points.

L'étude de ce problème conduit aux résultats suivants :

Pour une courbe quelconque, les droites invariablement liées au trièdre fondamental et rencontrant la normale principale à angle droit engendrent des surfaces réglées ayant pour ligne de striction la trajectoire d'un des points de ces droites.

Dans le cas spécial des courbes dont les rayons de courbure et de torsion sont liés par la relation

$$\frac{A}{\rho^2} + \frac{B}{\tau^2} + \frac{C}{\rho\tau} = \frac{P}{\rho},$$

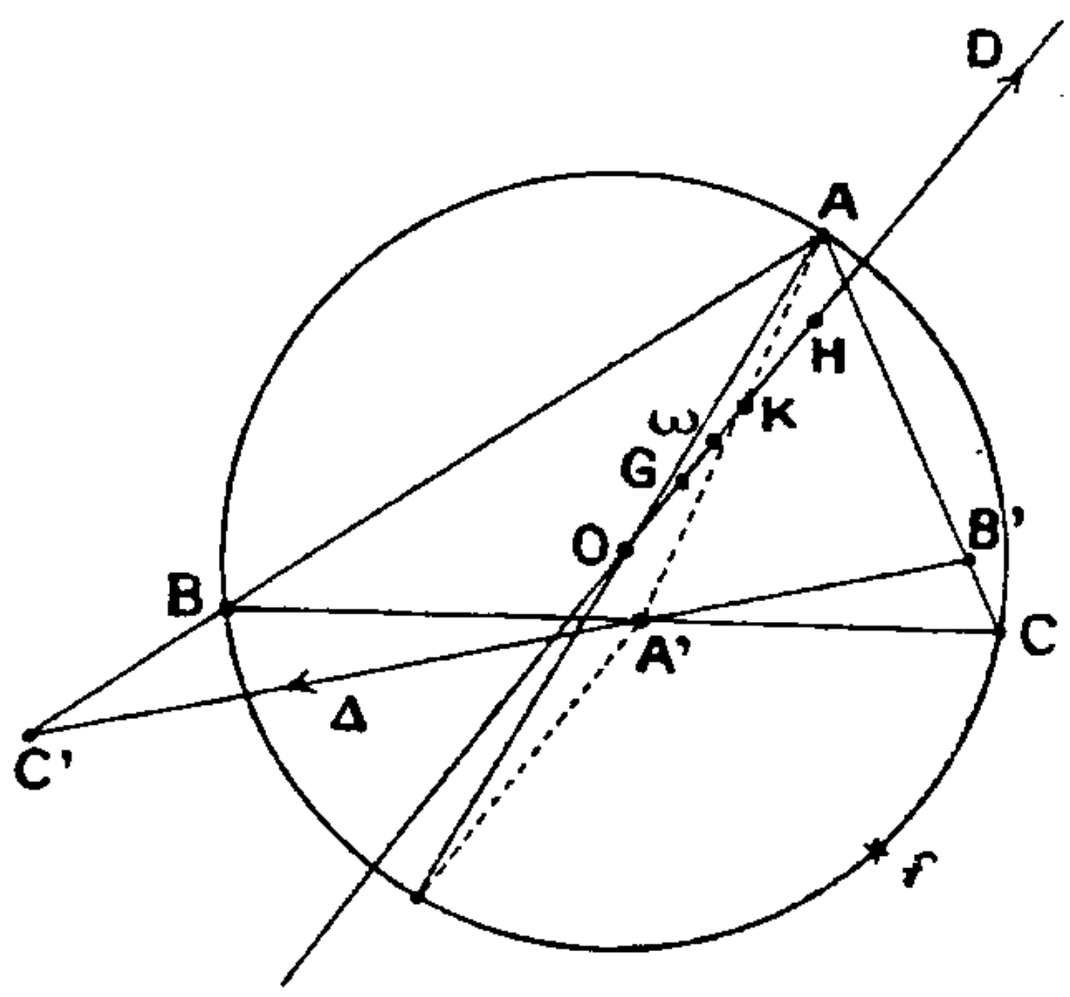
il existe, en dehors de ces droites, une infinité d'autres jouissant de la même propriété ; les points centraux de ces droites appartiennent à un conoïde de Plucker invariablement lié au trièdre.

C. CLAPIER

Docteur ès-sciences mathématiques, Montpellier.

SUR LES CONIQUES INSCRITES DANS UN TRIANGLE

Soit un triangle ABC. La droite d'Euler D relative à ce triangle contient le centre du cercle circonscrit O, le centre de gravité G le centre du cercle des neuf points ω et l'orthocentre H. Ces 4 points forment une division harmonique, ce sont les centres de coniques inscrites dans le triangle et je me propose de rechercher les relations métriques entre les éléments du triangle et ceux de ces 4 coniques : E_O, E_G, E_ω, E_H.



I. Remarquons d'abord que la droite D est droite de Newton pour les coniques inscrites dans un quadrilatère ABA'B' ; ce quadrilatère est formé des côtés du triangle ABC et d'une droite Δ obtenue en prenant les symétriques A_1, B_1, C_1 des sommets du triangle par rapport

au centre O et menant par ces points des parallèles A_1A', B_1B', C_1C' à la droite D ; les points A', B' et C' ainsi obtenus sur les côtés sont collinéaires et forment la droite Δ, qui est tangente commune aux coniques E.

A chaque point de la droite d'Euler D correspond une conique inscrite, ayant ce point comme centre ; les points séparatifs des centres d'ellipses et d'Hyperboles sont les milieux de AA', BB', CC' ; au point à l'infini correspond la parabole de foyer *f* situé sur le cercle circonscrit (O). Sur la figure les coniques E_o, E_G, E_∞ sont des ellipses de E_H est une hyperbole. Les points O et H sont les foyers de l'ellipse E_∞ dont le cercle principal est le cercle des neuf points. Les foyers de toutes les coniques inscrites sont situés sur la cubique focale, lieu des points de contact des tangentes menées par *f* à tous les cercles passant par O et H, points associés sur la droite D.

II. Désignons par R le rayon du cercle circonscrit (O), x le rayon du cercle inscrit (I), ρ celui du cercle conjugué au triangle, (H) et posons $OH = d$. Appliquons le théorème de Faure-Steiner dans la forme suivante :

La somme des carrés des demi-axes d'une conique conjuguée (ou inscrite) à un triangle est égale à la puissance de son centre par rapport au cercle circonscrit (ou conjugué) à ce triangle.

Nous en déduisons d'abord les relations bien connues

$$\overline{OH}^2 = R^2 + 2C^2, \qquad \overline{IH}^2 = C^2 + 2\rho^2 \tag{1}$$

et pour les carrés des rayons des cercles de Monge relatifs aux coniques E, nous avons les valeurs,

$$C_o^2 = \frac{R^2 + d^2}{2}, \quad C_\infty^2 = \frac{2R^2 - d^2}{4}, \quad C_G^2 = \frac{9R^2 - d^2}{18}, \quad C_H^2 = -C^2 = \frac{R^2 - d^2}{2}. \tag{2}$$

En éliminant *d* et R, entre trois des ces quatre expressions, on trouve des relations simples entre ces rayons ; par exemple

$$C_o^2 + 3C_H^2 - 4C_\infty^2 = 0. \tag{3}$$

III. Proposons-nous de déterminer les longueurs des demi-axes des trois ellipses E_o, E'_∞, E_G, et les propriétés focales de l'hyperbole E_H.

1° Le triangle ABC est un triangle de Poncelet relativement au cercle circonscrit (O) et à l'ellipse E_o ; désignant par α_1, et β_1, les longueurs des demi-axes de E_o, nous avons (1),

$$R = \alpha_1 + \beta_1, \qquad C_o^2 = \alpha_1^2 + \beta_1^2,$$

d'où

$$\alpha_1 = \frac{R + d}{2}, \qquad \beta_1 = \frac{R - d}{2}. \tag{4}$$

(1) Voir ma « Note sur les Polygones de Poncelet » (Bordeaux 1925).

Le cercle principal de cette ellipse a pour centre O et pour rayon α_1, les cercles des neuf points du triangle a pour centre ω et pour rayon $\frac{R}{2}$. La valeur trouvée pour α_1 montre que ces deux cercles sont tangents.

2° Le cercle principal de l'ellipse E_ω dont les foyers sont O et H a pour rayon $\alpha_2 = \frac{R}{2}$, et comme $C_\omega^2 = \alpha_2^2 - \beta_2^2$, nous avons

$$\alpha_2 = \frac{R}{2}. \qquad \beta_2 = \frac{1}{2}\sqrt{R^2 - d^2}. \tag{5}$$

L'expression de β_2 montre que la diagonale du carré construit sur le rayon du cercle des hauteurs du triangle est égale au petit axe de l'ellipse inscrite de centre ω.

3° L'ellipse E_G est l'ellipse minima circonscrite au triangle formé par les milieux des côtés du triangle ABC ; elle a mêmes axes que l'ellipse principale d'inertie relative à la surface du premier triangle ; si on désigne par α_3 et β_3 les longueurs de ces axes et a, b, c celles des côtés du triangle donné, on démontre en mécanique les relations

$$a^2 + b^2 + c^2 = 18(\alpha_3^2 + \beta_3^2). \qquad S^2 = 27\,\alpha_3^2\beta_3^2.$$

La première peut se déduire de la relation comme

$$a^2 + b^2 + c^2 = 9R^2 - d^2, \quad \text{sachant que} \quad CG^2 = \alpha_3^2 + \beta_3^2.$$

Dans la seconde, S est la surface du triangle ABC, et les carrés des demi-axes de l'ellipse E_{c2} sont racinés de l'équation du 2e degré,

$$X^2 - \frac{9R^2 - d^2}{18}X + \frac{S^2}{27} = 0. \tag{6}$$

Le rapport de l'aire de cette ellipse à elle du triangle est $\frac{\pi}{3\sqrt{3}}$.

4° Les grandeurs des ellipses E_O, E_ω, E_G sont les mêmes pour tous les triangles ABC ayant même arthocentre et même cercle circonscrit. Ces triangles enveloppent l'ellipse E^1 dont le cercle directeur est le cercle circonscrit.

Il n'en est plus de même pour l'hyperbole, E_H ; soient α et $i\beta$ les longueurs de ses demi-axes, P et P′ ses foyers et posons $PP' = 2\gamma$. Nous avons trouvé,

$$\alpha^2 - \beta^2 = \frac{R^2 - d^2}{2}; \qquad \alpha^2 + \beta^2 = \gamma^2$$

Soient ϖ et ϖ' les puissances de P et P′ par rapport au cercle circonscrit ; le théorème de Laguerre relatif à une conique quelconque inscrite dans le triangle, donne

$$\varpi \times \varpi' = 4\beta^2R^2, \qquad \varpi = R^2 - \overline{OP}^2, \qquad \varpi' = R^2 - \overline{OP'}^2 \tag{7}$$

Dans le triangle POP′, dont la médiane est OH, nous avons

$$\overline{OP}^2 + \overline{OP'}^2 = 2d^2 + 2\gamma^2 = R^2 - d^2 + 4\beta^2$$

et on déduit des égalités (7), la relation simple

$$OP \times OP' = R\,d' \qquad (8)$$

On peut par un procédé analogue généraliser cette propriété et retrouver le théorème d'Aixar relatif à une conique inscrite de centre M et de foyers P et P' ; on a la relation,

$$OP \times OP' = 2R \times M\omega, \qquad (9)$$

REMARQUE. Nous avons trouvé que le cercle principal de l'ellipse E_o était tangent au cercle des neuf points (ω). Il en est ainsi, toutes les fois que l'axe focal de la conique inscrite passe par le centre O du cercle circonscrit, ainsi que l'a démontré Fontené, en généralisant le théorème de Feuerbach.

Imaginons une droite D' tournant autour du point O et envisageons toutes les coniques inscrites ayant leur centre sur cette droite. Elles forment un faisceau tangentiel et il existe une conique de ce faisceau pour laquelle cette droite est l'axe focal. Cette conique est un cercle quand D' passe par les centres des cercles inscrit et réinscrit au triangle ; elle devient E_ω, si D' coïncide avec D elle coïncide avec E_o, quand D' a la position D_1 ; pour laquelle O est centre. L'enveloppe des cercles principaux de toutes ces coniques est le cercle des neuf points et le lieu de ses foyers est une cubique, passant par O, H, I, I', I'', I'''.

Dr QUIDO VETTER

Prague.

LES CONIQUES IMAGINAIRES GENERALES DANS LE PLAN ET LES QUADRIQUES IMAGINAIRES GENERALES

P. SERGESCO

Craiova (Roumanie).

SUR LES POLYGONES D'AIRE MAXIMUM INSCRITS DANS L'ELLIPSE

IV. THÉORIE DES NOMBRES

Paul POULET
Lambres-les-Aire.

SUR LES NOMBRES MULTIPARFAITS

Calcul de 43 multiparfaits nouveaux dont deux octo-parfaits qui sont, à ma connaissance les premiers signalés. Ces deux nombres contiennent 2 à la puissance 62 et ont respectivement 42 et 43 facteurs premiers distincts.

Lieutenant-Colonel ALLAN CUNNINGHAM
R. E., Londres

H.-J. WOODALL
A. R. C., Londres

« Factorisation de $y'' \mp 1$» comprenant trois pages de notes et explications et douze pages de tables pour $y = 3, 5, 6, 7, 10, 11$ et 12. Toutes les valeurs de n inférieures à 100 ont été étudiées et la lecture des résultats en est très facile. Un Historique très complet est donné et d'après les signes employés on reconnaît tout de suite l'auteur d'un résultat. Si le résultat est nouveau, il ne porte aucun signe, et a été trouvé par les auteurs de cet important travail.

André GERARDIN

Directeur du *Sphinx-Œdipe*

Nancy

NOTE SUR CERTAINS CARRES BIMAGIQUES

L'intéressante question des carrés bimagiques a déjà attiré l'attention de nombreux mathématiciens qui, jusqu'à ce jour avaient en général utilisé des méthodes longues et trop ardues pour en espérer quelque chose de clair et de précis.

J'ai fait sur ce sujet deux conférences à l'Institut des Hautes Études de Belgique à Bruxelles les 8 et 9 juin 1925, un résumé adressé à la Société Scientifique de Bruxelles pour son Volume Jubilaire, et des articles du *Sphinx-Œdipe*.

Sur cet important sujet, j'ai écrit un mémoire de plus de deux cents pages in-4° accompagné de nombreuses planches et figures que j'espère pouvoir éditer.

Je ne puis dire ici que quelques mots très rapides sur cette question. J'ai classé les carrés bimagiques en trois groupes : réguliers, irréguliers et anormaux.

Un carré régulier est formé dans ma méthode par deux carrés eulériens diagonaux littéraux, un irrégulier par un abaque diagonal littéral et par un autre abaque sans condition spéciale ; enfin l'anormal est composé de deux abaques quelconques.

Voici un exemple d'un carré bimagique régulier. On verra facilement la composition de mes abaques sans que je précise davantage. Il est entendu qu'il suffit d'avoir une ligne bimagique quelconque donnant alors les valeurs de nos seize lettres de la première ligne pour avoir l'une des solutions au nombre de plusieurs millions.

ABAQUE HUITAINES.

A	L	T	K	I	R	C	H
T	K	A	L	C	H	I	R
H	C	R	I	K	T	L	A
R	I	H	C	L	A	K	T
C	H	I	R	T	K	A	L
I	R	C	H	A	L	T	K
L	A	K	T	R	I	H	C
K	T	L	A	H	C	R	I

Abaque Unités.

e	s	p	a	l	i	o	n
a	p	s	e	n	o	i	l
l	i	o	n	e	s	p	a
n	o	i	l	a	p	s	e
s	e	a	p	i	l	n	o
p	a	e	s	o	n	l	i
i	l	n	o	s	e	a	p
o	n	l	i	p	a	e	s

En donnant par exemple les valeurs suivantes à nos seize lettres différentes : A = 1, L = 5, T = 6, K = 2, I = 7, R = 3, C = 0, H = 4, e = 5, s = 6, p = 7, a = 4, l = 1, i = 2, o = 3, n = 0 ; cette solution très particulière de notre solution générale est le carré bimagique trouvé par Portier et donné dans l'*Echo de Paris* en 1913, trouvé par une autre méthode.

L. AUBRY

Jouy-les-Reims.

SUR LA CONGRUENCE

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^n-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^n}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\equiv 0 \ (\text{mod. } p \text{ premier}).$$

On peut supposer x et k premiers avec p et l'on sait que si :

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^n-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^n}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\equiv 0 \ (\text{mod. } p) \qquad (1)$$

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^d-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^d}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\not\equiv 0 \ (\text{mod. } p) \qquad (2)$$

pour d facteur quelconque de n et $< n$, ceci exige : $p = hn + 1$, si K est résidu quadratique de p ou $p = hn - 1$, si K est non résidu quadratique de p ; (Voir S. OE., 1920, p. 38), mais on sait aussi (*loc. cit.*, p. 40), que si :

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^n-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^n}{2\sqrt{\mathrm{K}}} \quad \text{et} \quad \frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^N-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^N}{2\sqrt{\mathrm{K}}}$$

sont divisibles par p, on a nécessairement, en appelant d le plus grand commun diviseur de n et N,

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^d-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^d}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\equiv 0 \pmod{p.}$$

Il en résulte donc que l'on ne peut avoir

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^N-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^N}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\equiv 0 \pmod{p}$$

que si N est divisible par n.

Remarquons maintenant que si nous divisons

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^n-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^n}{2\sqrt{\mathrm{K}}}$$

par tous les facteurs algébriques des expressions

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^d-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^d}{2\sqrt{\mathrm{K}}}$$

pour d diviseur de n et $< n$ de toutes les manières possibles, le quotient est un polynome en x divisible par p et de degré $\varphi(n)$, (φ(A) étant l'indicateur de A) ; ce polynome est $\equiv 0$ (mod. p), pour un nombre $\leqq \varphi(n)$ de valeurs de x, puisqu'une congruence de degré $\varphi(n)$ ne peut admettre plus de $\varphi(n)$ racines et je vais démontrer que ce nombre est $= \varphi(n)$.

Soient en effet m un des $\varphi(n)$ nombres $< n$ et premiers avec n et :

$$x_m \equiv \frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^m+(x-\sqrt{\mathrm{K}})^m}{\left[\dfrac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^m-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^m}{\sqrt{\mathrm{K}}}\right]} \pmod{p}$$

on a :

$$\frac{(x_m+\sqrt{\mathrm{K}})^n-(x_m-\sqrt{\mathrm{K}})^n}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\equiv\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^{mn}-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^{mn}}{2\sqrt{\mathrm{K}}\left[\dfrac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^m-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^m}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\right]^n}\equiv 0 \pmod{p}$$

et :

$$\frac{(x_m+\sqrt{\mathrm{K}})^d-(x_m-\sqrt{\mathrm{K}})^d}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\equiv\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^{md}-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^{md}}{2\sqrt{\mathrm{K}}\left[\dfrac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^m-(x-\sqrt{\mathrm{K}})^m}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\right]^d}\not\equiv 0 \pmod{p}$$

pour $d \neq n$;

Les $\varphi(n)$ valeurs de x_m satisfont donc aux relations (1) et (2) et ces valeurs sont bien différentes, car si l'on avait $x_e = x_f$ pour $m = e$ et $m = f > e$, ceci exigerait :

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^e + (x-\sqrt{\mathrm{K}})^e}{\left[\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^e - (x-\sqrt{\mathrm{K}})^e}{\sqrt{\mathrm{K}}}\right]} - \frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^f + (x-\sqrt{\mathrm{K}})^f}{\left[\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^f - (x-\sqrt{\mathrm{K}})^f}{\sqrt{\mathrm{K}}}\right]} \equiv 0 \pmod{p}$$

et l'on en déduirait en réduisant au même dénominateur, puis en chassant ce dénominateur :

$$4(x^2-\mathrm{K})^e \left[\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^{f-e} - (x-\sqrt{\mathrm{K}})^{f-e}}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\right] \equiv 0 \pmod{p}$$

ce qui serait impossible, puisque $f - e$ ne peut être divisible par n et puisque $x^2 - k$ ne peut être divisible par p (*S. Œ.*, N° spécial d'avril 1920, p. 12).

On voit donc que lorsque les relations (1) et (2) sont satisfaites pour une valeur de x, elles le sont également pour les $\varphi(n)$ valeurs de $x = x_m$ données ci-dessus et qu'elles ne peuvent l'être pour aucune autre valeur de x. En faisant le même raisonnement sur toutes les valeurs de $n = d$, il en résulte donc que le nombre total des solutions de la congruence

$$\frac{(x+\sqrt{\mathrm{K}})^d - (x-\sqrt{\mathrm{K}})^d}{2\sqrt{\mathrm{K}}} \equiv 0 \pmod{p}$$

est égal au plus à $\Sigma\varphi(d)$ et, par suite, à cause de la formule connue

$$n = \varphi(n) + \Sigma\varphi(d)$$

on ne peut avoir plus de $n - \varphi(n)$ solutions de la congruence (1), que si les relations (1) et (2) peuvent être satisfaites ensemble.

Faisons maintenant $n = p - 1$, si k est résidu quadratique de p ou $n = p + 1$, si k est non résidu quadratique de p, la congruence (1) est satisfaite par toute valeur de x et, par suite, elle admet plus de $n - \varphi(n)$ solutions, les relations (1) et (2) sont donc satisfaites et l'on a pour $x = a$:

$$\frac{(a+\sqrt{\mathrm{K}})^{p\pm1} - (a-\sqrt{\mathrm{K}})^{p\pm1}}{2\sqrt{\mathrm{K}}} \equiv 0 \pmod{p}$$

$$\frac{(a+\sqrt{\mathrm{K}})^d - (a-\sqrt{\mathrm{K}})^d}{2\sqrt{\mathrm{K}}} \equiv 0 \pmod{p}$$

pour d facteur quelconque de $p \mp 1$ et avec le signe supérieur ou inférieur selon que K est résidu ou non résidu quadratique de p. Mais si

nous posons : $p - 1 = hn$ ou $p + 1 = hn$, selon que K est résidu ou non résidu quadratique de p et :

$$x \equiv \frac{(a+\sqrt{K})^h + (a-\sqrt{K})^h}{\left[\frac{(a+\sqrt{K})^h - (a-\sqrt{K})^h}{\sqrt{K}}\right]} \pmod{p}$$

on aura donc :

$$\frac{(x+\sqrt{K})^n - (x-\sqrt{K})^n}{2\sqrt{K}} \equiv \frac{(a+\sqrt{K})^{nh} - (a-\sqrt{K})^{nh}}{2\sqrt{K}\left[\frac{(a+\sqrt{K})^h - (a-\sqrt{K})^h}{2\sqrt{K}}\right]^n} \equiv 0 \pmod{p}$$

$$\frac{(x+\sqrt{K})^d - (x-\sqrt{K})^d}{2\sqrt{K}} \equiv \frac{(a+\sqrt{K})^{dh} - (a-\sqrt{K})^{dh}}{2\sqrt{K}\left[\frac{(a+\sqrt{K})^h - (a-\sqrt{K})^h}{2\sqrt{K}}\right]^d} \not\equiv 0 \pmod{p}$$

pour d facteur quelconque de n et $< n$; on voit donc que cette valeur de x satisfait aux relations (1) et (2) et l'on en conclut que ces deux relations peuvent toujours être satisfaites et pour n valeurs de x lorsque p est un nombre premier quelconque de la forme $hn \pm 1$.

Edouard BARBETTE

Liége.

FORMATION DES IDENTITES A TOUS LES DEGRES

THÉORÈME MAGIQUE. — Si l'égalité

$$a_1 + a_2 + \ldots + a_m = \alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_m \qquad (1)$$

entre m nombres $a_1, a_2, \ldots, a_m$ et m nombres $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_m$ existe aux p premiers degrés sans exister au $\overline{p+1}^{\text{ième}}$, l'égalité

$$a_1 + a_2 + \ldots + a_m + a_{m-1} + a_{m-2} + \ldots + a_{2m} = \alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_m + \alpha_{m-1} + \alpha_{m-2} + \ldots + \alpha_{2m} \qquad \overline{\underline{p+1}} \qquad (2)$$

entre les $2m$ nombres $a_1, a_2 \ldots, a_{2m}$ et les $2m$ nombres $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_{2m}$ existe elle-même aux $(p+1)$ premiers degrés sans exister au $\overline{p+2}^{\text{ième}}$ pourvu que l'on ait

$$\left.\begin{array}{llll} a_{m+1} = \alpha_1 + r_p; & a_{m+2} = \alpha_2 + r_p; & \ldots; & a_{2m} = \alpha_m + r_p \\ \alpha_{m+1} = a_1 + r_p; & \alpha_{m+2} = a_2 + r_p; & \ldots; & \alpha_{2m} = a_m + r_p \end{array}\right\} \quad (3)$$

le nombre r_p étant arbitraire, mais non nul.

Démonstration. En effet :

A. *L'égalité* (2) *existe aux* p *premiers degrés.* On trouve facilement que

$$a'_{m+1} + a''_{m+2} + \ldots + a''_{2m}$$
$$= \sum_{i=1}^{i=m} \alpha_i^q + c_q^1 r_p \sum_{i=1}^{i=m} \alpha_{q-1}^i + c_q^2 r_p^2 \sum_{i=1}^{i=m} \alpha_i^{q-2} + \ldots + c_q^{q-1} r_p^{q-1} \sum_{i=1}^{i=m} x_i + m r^q$$

ainsi que

$$\alpha'_{m-1} + \alpha''_{m+2} + \ldots + \alpha''_{2m}$$
$$= \sum_{i=1}^{i=m} a_i'' + c_q^1 r_p \sum_{i=1}^{i=m} a_i^{q-1} + c_q^2 r_p^2 \sum_{i=1}^{i=m} a_i^{q-2} + \ldots + c_q^{q-1} r_p^{q-1} \sum_{i=1}^{i=m} a_i + m r_p^q.$$

Mais en vertu des hypothèses (1), les seconds membres de ces deux dernières égalités sont identiques pour q variant de 1 à p et on en conclut que

$$a_{m+1} + a_{m+2} + \ldots + a_{2m} = \alpha_{m+1} + \alpha_{m+2} + \ldots + \alpha_{2m} \qquad \underline{p} \quad (4)$$

donc aussi que l'égalité (2) existe aux p premiers degrés.

B. *L'égalité* (2) *existe au* $p+1^{ième}$ *degré.* En soustrayant (1) de (4), on obtient

$$a_{m+1} + a_{m+2} + \ldots + a_{2m} - a_1 - a_2 - \ldots - a_{2m}$$
$$= \alpha_{m+1} + \alpha_{m+2} + \ldots + \alpha_{2m} - \alpha_1 - \alpha_2 - \ldots - \alpha_m; \qquad \underline{p} \quad (5)$$

Or on a

$$\sum_{i=1}^{i=2m} a_i^{p+1} = \sum_{i=1}^{i=2m} \alpha_i^{p+1}$$
$$- c_{p+1}^1 r_p \left(\alpha'_{m+1} + \alpha'_{m+2} + \ldots + \alpha''_{2m} - \alpha_1' - \alpha_2' - \ldots - \alpha_m'\right)$$
$$+ c_{p+1}^2 r_p^2 \left(\alpha_{m+1}^{p-1} + \alpha_{m+2}^{p-1} + \ldots + \alpha_{2m}^{p-1} + \alpha_1^{p-1} + \alpha_2^{p-1} + \ldots + \alpha_m^{p-1}\right)$$
$$- c_{p+1}^3 r_p^3 \left(\alpha_{m+1}^{p-2} + \alpha_{m+2}^{p-2} + \ldots + \alpha_{2m}^{p-2} - \alpha_1^{p-2} - \alpha_2^{p-1} - \ldots - \alpha_m^{p-2}\right)$$
$$+ c_{p+1}^4 r_p^4 \left(\alpha_{m+1}^{p-3} + \alpha_{m+2}^{p-3} + \ldots + \alpha_{2m}^{p-3} + \alpha_1^{p-3} + \alpha_2^{p-3} + \ldots + \alpha_m^{p-3}\right)$$
$$- \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (6)$$

et on a aussi

$$\sum_{i=1}^{i=2m} x_i^{p+1} = \sum_{i=1}^{i=2m} a_i^{p+1}$$
$$-c_{p+1}^{1} r_p^{1}\left(a_{m+1}^{p}+a_{m+2}^{p}+\ldots+a_{2m}^{p}-a_1^{p}-a_2^{p}-\ldots-a_m^{p}\right)$$
$$+c_{p+1}^{2} r_p^{2}\left(a_{m+1}^{p-1}+a_{m+2}^{p-1}+\ldots+a_{2m}^{p-1}+a_1^{p-1}+a_2^{p-1}+\ldots+a_m^{p-1}\right)$$
$$-c_{p+1}^{3} r_p^{3}\left(a_{m+1}^{p-2}+a_{m+2}^{p-2}+\ldots+a_{2m}^{p-2}-a_1^{p-2}-a_2^{p-2}-\ldots-a_m^{p-2}\right)$$
$$+c_{p+1}^{4} r_p^{4}\left(a_{m+1}^{p-3}+a_{m+2}^{p-3}+\ldots+a_{2m}^{p-3}+a_1^{p-3}+a_2^{p-3}+\ldots+a_m^{p-3}\right)$$
$$-\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

Soustrayant ensuite (7) de (6), tout en tenant compte des relations (5), on trouve

$$\sum_{i=1}^{i=2m} a_i^{p+1} - \sum_{i=1}^{i=2m} \alpha_i^{p+1} = \sum_{i=1}^{i=2m} x_i^{p+1} - \sum_{i=1}^{i=2m} a_i^{p+1}$$

donc

$$\sum_{i=1}^{i=2m} a_i^{p+1} = \sum_{i=1}^{i=2m} \alpha_i^{p+1}.$$

C. *L'égalité* (2) *n'existe pas au* $\overline{p+2}^{ième}$ *degré.* Si l'on avait

$$\sum_{i=1}^{i=2m} a_i^{p+2} = \sum_{i=1}^{i=2m} \alpha_i^{p+2}$$

on aurait aussi, en tenant compte des relations (5),

$$\alpha_{m+1}^{p+1} + \alpha_{m+2}^{p+1} + \ldots + \alpha_{2m}^{p+1} - x_1^{p+1} - \alpha_2^{p+1} - \ldots - \alpha_m^{p+1}$$
$$= a_{m+1}^{p+1} + a_{m+2}^{p+1} + \ldots + a_{2m}^{p+1} - a_1^{p+1} - a_2^{p+1} - \ldots - a_m^{p+1}.$$

Mais on sait que

$$a_{m+1}^{p+1} + a_{m+2}^{p+1} + \ldots + a_{2m}^{p+1} + a_1^{p+1} + a_2^{p+1} + \ldots + a_m^{p+1}$$
$$= x_{m+1}^{p+1} + x_{m+2}^{p+1} + \ldots + x_{2m}^{p+1} + x_1^{p+1} + x_2^{p+1} + \ldots + x_m^{p+1};$$

par suite, en ajoutant membre à membre, on aurait

$$a_1^{p+1} + a_2^{p+1} + \ldots + a_m^{p+1} - x_1^{p+1} - \alpha_2^{p+1} - \ldots - \alpha_m^{p+1}$$
$$= x_1^{p+1} + x_2^{p+1} + \ldots + x_m^{p+1} - a_1^{p+1} - a_2^{p+1} - \ldots - a_m^{p+1}$$

c'est-à-dire

$$a_1^{p+1} + a_2^{p+1} + \ldots + a_m^{p+1} = x_1^{p+1} + x_2^{p+1} + \ldots + x_m^{p+1}$$

ce qui est contraire à l'hypothèse (1).

RÉCIPROQUEMENT, si l'égalité (2) existe aux $(p+1)$ premiers degrés et si l'on a les conditions (3), l'égalité (1) existe aux p premiers degrés.

Formation des Identités.

De l'égalité au premier degré

$$\left.\begin{array}{r}(x_1)+(x_1+x_2)+\ldots+(x_1+x_2+\ldots+x_{m-1})+(x_1+x_2+\ldots+x_{m-1}+x)\\ =(x_1+x_2+\ldots+x_m+x)\\ +[(m-1)x_1+(m-2)x_2+\ldots+x_{m-1}-x_m-\rho_1-\rho_2-\ldots-\rho_{m-2}]\\ +(\rho_1)+(\rho_2)+\ldots+(\rho_{m-2})\end{array}\right\}\ \overline{1}$$

qui contient les $(m-2)$ paramètres indéterminés $\rho_1, \rho_2, \ldots, \rho_{m-2}$, on déduit — par application du théorème magique — l'égalité aux deux premiers degrés :

$$\left.\begin{array}{r}(x_1)+(x_1+x_2)+\ldots+(x_1+x_2+\ldots+x_{m-1})+(x_1+x_2+\ldots+x_{m-1}+x)\\ +(x_1+x_2+\ldots+x_m+x+r_1)\\ [(m-1)x_1+(m-2)x_2+\ldots+x_{m-1}-x_m-\rho_1-\rho_2\ldots-\rho_m+r_1]\\ +(\rho_1+r_1)+(\rho_2+r_1)+\ldots+(\rho_{m-2}+r_1)\end{array}\right\}\ \overline{2}$$

$$\left.\begin{array}{r}=\ (x_1+x_2+\ldots+x_m+x)\\ +[(m-1)x_1+(m-2)x_2+\ldots+x_{m-1}-x_m-\rho_1-\rho_2-\ldots-\rho_{m-2}]\\ +(\rho_1)+(\rho_2)+\ldots+(\rho_{m-2})+(x_1+r_1)+(x_1+x_2+r_1)\\ +\ldots+(x_1+x_2+\ldots+x_{m-1}+r_1)+(x_1+x_2+\ldots+x_{m-1}+x+r_1).\end{array}\right\}\ \overline{3}$$

De cette égalité aux deux premiers degrés — par application du théorème magique, en ajoutant *en croix* une constante r_2 à chacun des nombres des deux membres — on déduira une égalité aux trois premiers degrés ; et ainsi de suite, à l'infini.

Exemple numérique. De l'égalité

$$3 + 4 = 5 + 2 \qquad \overline{1}$$

on tire, en prenant successivement :

$$1°\ r_1 = 3, \quad \left.\begin{array}{r}3+4\\ +8+5\end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l}5+2\\ +6+7.\end{array}\right.$$

c'est-à-dire $\quad 3+4+8 = 2+6+7. \qquad \overline{2}$

$$2°\ r_2 = 5, \quad \left.\begin{array}{r}3+4+8\\ +7+11+12\end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l}2+6+7\\ +8+9+13\end{array}\right.$$

c'est-à-dire $\quad 3+4+11+12 = 2+6+9+13. \qquad \overline{3}$

$$3°\ r_3 = 7, \quad \left.\begin{array}{r}3+4+11+12\\ +9+13+16+20\end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l}2+6+9+13\\ +10+11+18+19\end{array}\right.$$

c'est-à-dire

$$3+4+12+16+20 = 2+6+10+18+19 \qquad \overline{4}$$

Et ainsi de suite, sans aucun arrêt.

KRAITCHIK
Bruxelles.

SUR LES FRACTIONS CONTINUES PERIODIQUES

1. On sait que le développement de la racine carrée d'un entier positif, non carré parfait, en fraction continue, est indéfiniment périodique. La période commence dès le deuxième quotient incomplet. Le dernier quotient incomplet de la période est le double de celui qui précède la période. Enfin, si on enlève le dernier terme de la période, ce qui en reste forme une suite symétrique.

Nous écrirons en abrégé

$$\sqrt{A} = a\,(a_1, a_2, a_3, \ldots\ a_k, 2a) \qquad (1)$$

la suite $a_1, a_2, \ldots a_k$ étant symétrique et a étant le plus grand entier contenu dans $\sqrt{A}$.

Inversement, un développement satisfaisant aux conditions énumérées étant donné, peut-on trouver le nombre $\sqrt{A}$ (avec A entier) dont il provient ? Telle est la question que nous étudions dans cette note

2 Soit
$$x = a\,(a_1, a_2, a_3, \ldots\ a_k, 2a) \qquad (2)$$

un développement satisfaisant aux conditions du § précédent et désignons par $\frac{P_k}{q_k}$ et $\frac{P_{k-1}}{q_{k+1}}$ les réduites de rang k et k + 1. A cause de la symétrie de la suite des quotients incomplets on aura

$$P_k = q_{k+1} = P.$$

Écrivons encore Q au lieu de q_k et R au lieu de P_{k+1} et on aura

$$\frac{R}{P} = 0.\ a_1, a_2, a_3, \ldots\ a_{k-1}; \qquad \frac{P}{Q} = 0, a_1, a_2, \ldots\ a_k$$

et (2) s'écrit $x - a = 0.\ a_1, a_2, a_3 \ldots\ a_k, 2a + x - a$

ou bien
$$x - a = \frac{P(x+a) + R}{Q(x+a) + P}$$

ce qui donne
$$Q(x^2 - a^2) = 2Pa + R \qquad (3)$$

Cette équation est destinée à faire connaître x en fonction de son développement.

Comme P et A (ainsi que R et P) sont premiers entre eux, le seul cas d'impossibilité en nombres entiers qui peut se présenter est celui quand Q est pair et R impair.

Il en résulte que certains développements ne peuvent pas provenir de $\sqrt{A}$ (A étant entier).

Ainsi, il n'existe pas de développements de la forme

$$\sqrt{A} = a(i \quad i \quad 2a)$$

dont la partie symétrique de la période soit constituée par deux termes impairs.

De même, le développement

$$\sqrt{A} = a(p, i, p, 2a)$$

dont la partie symétrique est constituée par trois termes : pair, impair, pair, est impossible.

3. Il résulte de (3) que si un développement quelconque est possible, il se rencontre une infinité des fois, car si on pose

$$2Pa + R \equiv 0 \qquad (\text{Mod. } Q) \tag{4}$$

On trouvera $a = a_0 + eQ$, ce qui donne

$$x^2 = (a_0 + eQ)^2 + \frac{2Pa + R}{Q} \tag{5}$$

le dernier terme étant entier en vertu de (4), (5) définit une infinité des valeurs de x, car e est un entier arbitraire.

4. Partant d'un développement connu de $\sqrt{A}$ on peut trouver une infinité des développements qui s'en déduisent.

Soit pour fixer les idées

$$\sqrt{43} = 6(1, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 1, 12)$$

Posons $\qquad x = a(1, 1, 3, 1, a-1, 1, 3, 1, 1, 2a)$

ce qui donne

$$x - a = 0, 1, 1, 3, 1, a-1, 1, 3, 1, 1, x+a = \frac{(45a+26)(x+a)+25a+15}{(81a+43)(x+a)+45a+26}$$

ou $\qquad 9(x^2 - a^2) = 10a + 3 \qquad$ qui avec $\qquad a = 9e + 6$

devient $\qquad x^2 = (9e+6)^2 + (10e+7). \tag{6}$

On aura ainsi le développement de $\sqrt{A}$ avec $A = 43, 242, 603, 1126 \ldots$ en faisant successivement dans (6) $e = 0, 1, 2, 3$, etc.

Dans notre livre « La théorie des nombres » tome second (Paris, Gauthier-Villars, 1926) on trouvera un grand nombre de développements et des formules générales.

5. Soit d'une façon générale $\sqrt{A} = a\ (S\ 2a)$ (7)

le développement de $\sqrt{A}$ dans lequel nous avons écrit S pour la partie symétrique de la période, comprenant autant des termes qu'on voudra.

On peut poser $x = a\ (\mathrm{S}\,2a$
et on sera conduit à l'équation (3) qui sera possible, car de développement (7) en est une solution.

Ainsi le développement de $\sqrt{43}$ conduit à poser

$$x = a\ (1,\ 1,\ 3,\ 1,\ 5,\ 1,\ 3,\ 1,\ 1,2a)$$

ou $x - a = 0,\ 1,\ 1,\ 3,\ 1,\ 5,\ 1,\ 3,\ 1,\ 1,\ x + a,$

$$x - a = \frac{296(x + a) + 165}{331(x + a + 296} \qquad \text{ou} \qquad 331(x^2 - a^2) = 592a + 165$$

ce qui donne $\qquad x^2 = (6 + 331e)^2 + (7 + 592e)$

en posant $\qquad a = 6 + 331e.$

Nous allons démontrer que certains développements sont toujours possibles.

Tout développement dont la partie symétrique de la période se compose de termes égaux pairs est toujours possible, quelqu'en soit le nombre de termes.

Soit le développement

$$x = a\ (2\mathrm{K},\ 2\mathrm{K},\ 2\mathrm{K}\ ...,\ 2\mathrm{K},\ 2a) \tag{8}$$

Je dis que ce développement est possible. En effet, on a

$$\sqrt{\mathrm{K}^2 + 1} = \mathrm{K}(2\mathrm{K}) \qquad \text{ou} \qquad \sqrt{\mathrm{K}^2 + 1} = \mathrm{K}(2\mathrm{K},\ 2\mathrm{K},\ \ldots\ 2\mathrm{K}) \tag{9}$$

le nombre de termes étant celui qui figure dans (8).

Si en partant de (9) on pose (8), on voit que l'équation (3) ainsi formée sera toujours possible puisque (9) en est une solution.

7. Nous remarquerons enfin que le nombre des termes d'un développement peut être quelconque. En d'autres termes, il existe des nombres A tel, que le développement de $\sqrt{\mathrm{A}}$ contienne autant des termes qu'on veut.

Il suffit en effet de prendre des termes égaux pairs et on pourra en prendre à volonté.

8. Une période dont la partie symétrique serait constituée des termes égaux à 1 est quelquefois possible. Si n est ce nombre de termes, on sera conduit à l'équation

$$\mathrm{U}_{n+1}(x^2 - a^2) = 2\mathrm{U}_n a + \mathrm{U}_{n-1} \tag{10}$$

en désignant par U_n le n^{e} terme de la suite de Fibonacci $\mathrm{U}_n = \dfrac{\alpha'' - \beta''}{\alpha - \beta}$,

α et β étant racines de l'équation $\mathrm{Z}^2 - \mathrm{Z} - 1 = 0$. L'équation (10) n'est pas possible si U_{n+1} est pair, ce qui a lieu pour $n \equiv 2\ (\mathrm{Mod}\ 3)$.

La solution générale de (10) est

$$x^2 = \left(\mathrm{U}_{n+1}a + \frac{\mathrm{U}_{n+1} + 1}{2}\right)^2 + (2\mathrm{U}_n a + \mathrm{U}_n + 1)$$

sous la réserve que $n \not\equiv 2\ (\mathrm{Mod.}\ 3)$.

Léon POMEY
Paris.

SUR LES IMAGINAIRES DE GALOIS

Ch. CUPR
Brno

CONTRIBUTION A LA THEORIE DES FRACTIONS CONTINUES

V. HISTOIRE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

André GERARDIN
Nancy.

PORTRAITS DE MATHEMATICIENS

(Seront insérés au Sphinx-Œdipe).

HENRI BROCARD ET SES ARCHIVES

SUITE A LA NOTICE HISTORIQUE DE C.-A. LAISANT

Baron CARRA DE VAUX

PAUL TANNERY, MATHEMATICIEN

(Ce mémoire sera inséré dans le Sphinx-Œdipe).

Madame MOLK

Strasbourg.

JULES MOLK, MATHEMATICIEN ET SON ŒUVRE

Commandant MANIGOLD

Sainte-Foy-les-Lyon.

LES TRAVAUX DU COLONEL WELSCH A L'A. F. A. S.

Madame CADENAT

VIE SCIENTIFIQUE DE A. CADENAT

H. BOSMANS, S. J.
Bruxelles

NOTE HISTORIQUE SUR LA FORME SINGULIERE DE CERTAINS RAISONNEMENTS PAR REDUCTION A L'ABSURDE

(Mémoire inséré dans le Sphinx-Œdipe, Nancy).

Gino LORIA
Professeur à l'Université de Gênes (Italie).

PHASES DE DEVELOPPEMENT DE LA GEOMETRIE ANALYTIQUE

Deux branches importantes de la Géométrie portent une marque française : la Géométrie analytique et la Géométrie descriptive, grâce à deux ouvrages immortels ; l'un de Descartes et l'autre de Monge (1). Quiconque s'engage à faire un parallèle entre ses deux grandes diramations du savoir humain ne peut manquer de remarquer entre elles une différence profonde. Tandis que la Géométrie descriptive conserve aujourd'hui les traits généraux qui lui imprima son créateur, *La Géométrie* de Descartes ressemble aux traités modernes de géométrie analytique à peu près comme la *Physique* d'Aristote au *Cours* de Jamin. Cette constatation fait surgir ce problème : quels ont été les phases de développement de la méthode des coordonnées et quels ont été les penseurs qui lui firent acquérir son aspect actuel ? C'est une question presque vierge dont je vais donner un essai de solution (2).

L'application de l'algèbre à la géométrie apparaît dans le livre de Descartes (et la même chose pourrait se répéter par rapport à un mé-

(1) Naturellement à Monge ne manquèrent pas des précurseurs : qu'il me soit permis de renvoyer ceux qui désirent les connaître à ma *Storia della geometria descrittiva dalle origini sino ai nostri giorni* (Milano, Hoepli, 1921).

(2) Les détaisl, dans lesquels il m'est interdit d'entrer dans cette communication, se trouvent dans mon récent travail : *Da Descartes e Fermat a Monge e Lagrange, contributo alla storia della geometria analitica* (Mem. della R. Accademia nazionale dei Lincei, V sér., t. XIV).

moire de Fermat), non comme une branche nouvelle du savoir humain, mais comme une simple métamorphose de la géométrie des anciens, produite par l'influence de l'algèbre : pour prouver cela il suffit de remarquer qu'elle ne donna occasion à une nouvelle question de priorité entre ces deux grands mathématiciens. Elle eut le malheur de voir le jour au moment ou le calcul infinitésimal allait mûrir ; Descartes lui-même déclarait que le problème de déterminer les normales d'une courbe qui passent par un pointde son plan était le plus général et le plus utile qu'il eut jamais désiré de savoir en géométrie. Dès que les nouvelles méthodes se répandirent, l'attention des géomètres se concentra sur les travaux de Newton et Leibniz : dans les procédés imaginés par Descartes et Fermat on ne vit que des auxiliaires pour l'application de ces méthodes. Toutefois le nouveau chapitre de la géométrie générale n'était pas sorti parfait et complet de la tête de son auteur : en effet, on cherche en vain dans *La Géométrie* l'équation de la droite et le manque de conventions précises pour interpréter les valeurs néga tives ou infinies des coordonnées, rendait difficile la délinéation complète d'une courbe définie par son équation : d'où plusieurs étonnantes conclusions erronées dont on ne s'aperçut que lorsque on voulut déterminer les points d'inflexion de certaines lignes.

Malgré l'égémonie des méthodes infinitésimales la seconde moitié du XVIII^e^ siècle ne fut pas stérile pour la géométrie analytique : la comparaison de *La Géométrie* de Descartes avec l'excellent *Traité analytique des sections coniques* du marquis de l'Hôpital suffit à le prouver ; d'ailleurs, bien auparavant, Newton, dans son *Enumeratio linearum tertii ordinis* avait le premier démontré que les coordonnées servaient, non seulement à confirmer l'ancienne théorie des sections coniques, mais à établir la théorie complète de formes géométriques tout à fait nouvelles. Par ce travail il a frayé la voie qui mena, dans la première moitié du siècle suivant, à la constitution de la théorie si importante des courbes planes algébriques : le T. II de l'*Introductio in analysin infinitorum* d'Euler et l'*Introduction à l'analyse des lignes courbes algébriques* de G. Cramer sont des documents suffisants pour prouver le haut degré de perfection atteint par cette théorie il y a deux siècles. Malgré cela, l'essence de la géométrie analytique était encore bien différente de la nôtre spécialement par le manque de formules générales : c'est étrange que l'utilité d'équations appliquables à tout état d'une figure ait été avertie par les géomètres « infinitésimaux » avant que par les mathématiciens « aux coordonnées » ; cette curieuse circonstance — dont on déduit que la maxime « natura non facit saltus » n'est pas toujours appliquable à l'évolution de la pensée — est documenté par cette circonstance que, tandis que Jacques Bernoulli donnait une formule générale pour le calcul du rayon de courbure, chaque fois qu'on devait déterminer la distance entre deux points on avait recours au théorème de Pythagore.

Jusqu'ici je ne me suis occupé que des coordonnées dans le plan, quoique Descartes ait donné une indication très claire de l'extension de sa méthode à l'espace ; pour combler cette lacune je remarque que c'est le XVIII^e^ siècle qui a la gloire d'avoir écrit les premières pages de la théorie des surfaces et des courbes à double courbure : si le mérite d'avoir entrepris les recherches sur les surfaces est partagé entre Parent et Jean Bernoulli, c'est à l' « enfant prodige » C. A. Clairaut qui revient celui d'avoir assuré une base certaine à la théorie des lignes dans l'espace. Les résultats obtenus furent répandus par le grand systématisateur qui répond au nom de L. Euler, qui lui dédia une Appendix *ad hoc* de son *Introductio*. Mais c'est à Monge et Lagrange que la géométrie à trois coordonnées doit ses progrès les plus considérables et il est bon de remarquer ce nouveau fait original : que la géométrie analytique de l'espace a reçu son arrangement définitif avant celle du plan. Les bénémérances de Monge à ce sujet ont été reconnus par Lagrange sous une forme saisissante lorsque il poussa cette exclamation : « Avec son application de l'analyse à la représentation des surfaces, ce diable d'homme sera immortel ! »; mais non seulement aux surfaces, car les courbes gauches aussi furent l'objet de profondes recherches de sa part et c'est précisément dans un de ses mémoires sur ce sujet que l'on rencontre enfin la formule exprimant la distance entre deux points dont on connaît les coordonnées. De son côté Lagrange dans son magistral mémoire *Sur les pyramides triangulaires*, exposa des solutions purement analytiques de plusieurs problèmes de géométrie élémentaire, n'exigeant pas la considération des figures et en conséquence tout à fait générales ; à l'auteur de la *Mécanique analytique* la branche dont nous nous occupons doit donc deux perfectionnements remarquables : c'est-à-dire la considération méthodique des problèmes relatifs au point, à la droite et au plan, et l'introduction d'équations applicables automatiquement à toute disposition de la figure.

L'influence bienfaisante de ces deux éminents savants ne tarda pas de se rendre manifeste. En est la preuve le grand *Traité de calcul différentiel et de calcul intégral* de Lacroix : cet auteur déclare qu'il s'est inspiré aux œuvres de Lagrange en essayant (et, réussissant, ajoutons-nous) le premier d'écrire un traité de géométrie analytique (nom modelé sur le titre du plus célèbre ouvrage de Lagrange) au sens que nous donnons à ce terme. Les nouvelles vues furent immédiatement adoptées en France dans l'enseignement : c'est ce qui résulte de l'excellent *Essai de géométrie analytique* de Biot, manuel destiné aux écoles, dont le succès bien mérité est documenté par les huit éditions qu'il eut aux cours de trente ans.

La géométrie analytique a été perfectionnée par les élèves de Monge et par bon nombre de mathématiciens vécus pendant le premier quart du XIX^e^ siècle ; mais elle a conservé les traits fixés par Lacroix, fidèle interprète des idées de Monge et Lagrange. Avec le temps et à cause de

l'extension et de la profondeur acquises par la recherche géométrique le concept de « coordonnée » subit des modifications d'une importance hors ligne : d'un côté la géométrie de position conduisit aux coordonnées projectives, tandis que l'aspiration de s'émanciper de la considération continuelle des axes coordonnées mena aux différents systèmes de calcul géométrique. Toutefois les vénérables coordonnées cartésiennes, glorieuses à cause d'éclatantes victoires, montrent encore une souplesse et une vigueur admirables ; de la sorte qu'on est tenté d'appliquer dans ce cas cette profonde observation de Descartes : « les grands chemins, qui tournoient les montagnes, deviennent peu à peu si unis et commodes, à force d'être fréquentés, qu'il est beaucoup meilleur de les suivre, que d'entreprendre d'aller plus droit en grimpant au-dessus des rochers et descendant jusqu'au but des précipices ».

A. BUQUET
Licencié ès-sciences Mathématiques.

NOTE D'ARITHMOGEOMETRIE SUR LES POLYGONES INSCRIPTIBLES

Le problème de la détermination d'ensembles de points dont les distances mutuelles soient mesurables en des nombres entiers ou rationnels se révèle comme assez ardu, en raison de la complication des équations indéterminées de condition.

Le cas le plus simple est celui de points d'abscisses rationnelles répartis sur un axe rectiligne.

Étudions maintenant le cas un peu plus compliqué d'un système de points A_1, A_2, ..., A_n,... d'une droite (D) et d'un point extérieur M.

Si H est la projection de M sur (D) *il est nécessaire que les distances du point H aux points A_n soient rationnelles.* En effet; les segments : $\overline{A_pH}$ et $\overline{HA_q}$, dont la somme : $\overline{A_pH} + \overline{HA_q} = \overline{A_pA_q}$ et la différence

$$\overline{A_pH} - \overline{HA_q} = \frac{\overline{A_pH}^2 - \overline{HA_q}^2}{\overline{A_pH} + \overline{HA_q}} = \frac{\overline{MA_p}^2 - \overline{MA_q}^2}{\overline{A_pA_q}}$$

sont rationnelles doivent être rationnels. Cette condition étant remplie, il faut satisfaire rationnellement aux relations :

$$\overline{MH}^2 = \overline{MA_1}^2 - \overline{HA_1}^2 = \overline{MA_2}^2 - \overline{HA_2}^2 = \ldots = \overline{MA_n}^2 - \overline{HA_n}^2 = \ldots.$$

On y satisfait, de la manière la plus générale, par :

$$\overline{MH}^2 = \rho, \qquad \overline{MA_n} = \frac{1}{2}\left(\lambda_n + \frac{\rho}{\lambda_n}\right), \qquad \overline{HA_n} = \frac{1}{2}\left(\lambda_n - \frac{\rho}{\lambda_n}\right),$$

$$\overline{A_p A_q} = \frac{\lambda_q - \lambda_p}{2}\left(1 + \frac{\rho}{\lambda_y \lambda_q}\right)$$

les quantités ρ, λ_1, λ_2, ... λ_n, ... étant des nombres rationnels arbitraires.

Considérons alors une inversion de puissance rationnelle K ayant pour pôle le point M. Les inverses des points A_1, A_2, ..., A_n, ... sont situés en M_1, M_2, ..., M_n, ... sur le cercle (C) inverse de la droite (D) et les côtés et diagonales du polygone inscriptible M, M_1, M_2, ..., M_n, ... sont tous rationnels. Un calcul facile, utilisant la similitude des triangles MM_pM_q et MA_qA_p, montre en effet que l'on a :

$$MN_p = \frac{2N\lambda_p}{\lambda^2_p + \rho}, \qquad M_pM_q = \frac{2N(\lambda_q + \lambda_p)(\rho + \lambda_p\lambda_q)}{(\rho + \lambda^2_p)(\rho + \lambda^2_q)}.$$

Si de plus on suppose la distance MH rationnelle, c'est-à-dire ρ carré parfait, le rayon du cercle circonscrit est également rationnel, il s'ensuit que tout triangle M_pM_q M_r ou MM_p M_q a en plus de ses côtés, sa surface, ses hauteurs, les rayons des cercles tangents à ses côtés, et les distances des sommets à son orthocentre rationnels.

Giacomo CANDIDO

Proviseur du Lycée de Galatina (Italie).

CONTRIBUTION A L'ETUDE D'UNE NOTE DE L'APERÇU HISTORIQUE DE CHASLES

1. Dans l'Aperçu Historique de Chasles (2e Éd., p. 170), on trouve une note qui se réfère au théorème attribué par l'illustre auteur à Stéwart, mais déjà trouvé par le Géomètre italien Giulio Fagnani. Voici le Théorème de Fagnani (1) :

Trois points $A_1 A_2 A_3$ étant pris en ligne droite, et un autre point quelconque O en dehors ou dans la direction de la droite, on aura :

$$OA^2_1 . A_2A_3 - OA^2_2 . A_1A_3 + OA^2_3 . A_1 . A_2 = A_1A_2 . A_1A_2 . A_2A_3 \ldots . \quad (P)$$

(1) Cf. Fagnani, Opere, vol. 2e, p. 36.

Et voici le résumé de la note : « Quand le point O est pris sur la même droite que les trois points fixés, le théorème se Stéwart exprime une relation générale, entre quatre points quelconques situés en ligne droite. Nous avons reconnu que cette relation, ainsi que d'autres concernant aussi quatre points en ligne droite, dérivent d'une relation générale entre cinq points situés en ligne droite.

Soient $O_1\ A_1\ A_2\ A_3\ A_4$ ces cinq points ; on aura :

$$OA^2_2 . A_2A_3 . A_2A_4 . A_3A_4 = OA^2_2 . A_1A_3 . A_1A_4 . A_3A_4 + OA^2_2 . A_1A_2 . A_1A_4 . A_2A_4 - OA^2 . A_1A_2 . A_1A_3 . A_2A_3 = 0 \quad (C)$$

Voici quelles sont les relations entre quatre points, déduites de la relation générale ci-dessus (1).

1) $A_2A_3 . A_2A_4 . A_3A_4 - A_1A_3 . A_1A_4 . A_3A_4 + A_1A_2 . A_1A_4 . A_2A_4 + - A_1A_2 . A_1A_3 . A_2A_3 = 0$;

2) $$A_1A_2 . A_3A_4 - A_1A_3 . A_2A_4 + A_1A_4 . A_2A_3 = 0.$$

Cette équation exprime la relation plus simple entre quatre points $A_1\ A_2\ A_3\ A_4$ situés en ligne droite ;

3) $OA_1^2 . A_2A_3 - OA_2^2 . A_1A_3 + OA_3^2 . A_1A_2 = A_1A_2 . A_1A_3 . A_2A_3$.

C'est l'équation de Stewart. »

2. Observons tout de suite que (C) comme extension de (P) était connue chez les Anciens et précisément par points collinéaires (quoique (C) ne corresponde pas à la forme de (P)), *ou mieux doit être retenu comme corollaire de* (P).

En effet, d'après celle-ci, moyennant la notion d'abscisse on a les quatre identités suivantes (2) :

$$a_1^2(a_2 - a_3) - a_2^2(a_1 - a_3) + a_3^2(a_1 - a_2) = (a_1 - a_2)(a_1 - a_3)(a_2 - a_3),$$
$$a_2^2(a_3 - a_4) - a_3^2(a_2 - a_4) + a_4^2(a_2 - a_3) = (a_2 - a_3)(a_2 - a_4)(a_8 - a_4),$$
$$a_3^2(a_4 - a_1) - a_4^2(a_3 - a_1) + a_1^2(a_2 - a_4) = (a_1 - a_3)(a_1 - a_4)(a_3 - a_4),$$
$$a_4^2(a_1 - a_2) - a_1^2(a_4 - a_2) + a_2^2(a_4 - a_1) = (a_1 - a_2)(a_1 - a_4)(a_2 - a_4),$$

par lesquelles on déduit l'autre identité :

$$a_1^2(a_2 - a_4)(a_2 - a_3)(a_2 - a_4) - a_2^2(a_1 - a_3)(a_1 - a_4)(a_3 - a_4) + (a_1 - a_2)(a_1 - a_4)(a_2 - a_4) - (a_1 - a_2)(a_1 - a_3)(a_3 - a_4) = 0 \quad (Q)$$

que je traduis précisément dans (C).

En outre (C), *est bonne aussi même quand l'un des cinq points n'est pas collinéaire avec les quatre autres.*

On le voit en présentant l'identité (Q), en suivant la même méthode très simple avec laquelle on peut passer de (P) au Théorème de Fagnani.

---

(1) L'auteur parvient à ces relations en se servant du concept de point à l'infini.

(2) Qui regardent respectivement les groupes de points OA, A, A, OA, A, A, OA, A, A, OA, A, A.

3. (C) a été étendue par Mannheim (1) en se servant de la transformation par rayons vecteurs réciproques, au cas où quatre des cinq points sont concycliques et le cinquième un point quelconque de l'espace. Mais il faut observer ici que, indépendemment de la méthode adoptée par l'auteur, la sus dite extension peut s'obtenir avec l'application du théorème de Fagnani, ou même de la manière la plus rapide, en se servant des toutes premières notions des coordonnées cartésiennes et polaires (2).

4. Tout ce que nous avons dit jusqu'ici, et que par raison de brièveté nous avons simplement et rapidement annoncé, et même tout ce que l'on trouve dans le chapitre XVI de la *Géométrie Supérieure*, peut être déduit par la proposition suivante que j'ai *retrouvée* (3) par des voies tout à fait élémentaires (4).

En posant

$$\mathrm{D}(a_1, \ldots\ a_{i-1}\, a_i a_{i-1}\ \ldots\ a_n) = (a_1 - a_2)\,(a_1 - a_3)\ \ldots\ (a_1 - a_n)$$
$$\times\,(a_2 - a_3)\,(a_2 - a_4)\ \ldots\ (a_2 - a_n)$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ \times\,(a_{n-1} - a_n),$$
$$\mathrm{D}_i = (a_1,\ a_2,\ \ldots,\ a_{i-1},\ a_{i+1},\ \ldots\ a_n),$$
$$\Delta(a_i,\ \alpha_p,\ \alpha_r,\ \ldots\ \alpha_t) = (a_i - \alpha_p)\,(a_i - \alpha_r)\ \ldots\ (a_i - \alpha_t),$$

on a

$$\Delta(a_1,\ \alpha_2,\ \ldots,\ \alpha_p)\mathrm{D}_1 - \Delta(a_2,\ \alpha_1,\ \alpha_3,\ \alpha_p)\mathrm{D}_2$$
$$+\ \ldots\ +\ (-1)^{n-1}\Delta(a_n,\ \alpha_1,\ \ldots\ \alpha_p)\mathrm{D}_n = \mathrm{K} \quad \text{(I)}$$

ou

$$\mathrm{K} = \mathrm{D}(a_1,\ a_2,\ \ldots,\ a_{i+1},\ a_i,\ a_{i+1},\ \ldots\ a_n) \qquad \text{si} \qquad p = n - 1$$
$$\mathrm{K} = 0\ldots, \qquad \text{si} \qquad p = 0,\ 1,\ 2,\ \ldots\ (n-2).$$

---

(1) Messenger of Mathématics, 1890.

(2) Cette méthode est appliquée même pour transformer l'identité de Fontaine dans la relation se Monge (Cf. Chasles, Géométrie Supérieure, p. 22).

(3) J'ai dit *retrouvée* parce qu'elle se trouve déjà annoncée pour toute autre forme dans la *Géom. Sup.* (l. c.), et démontrée par induction.

A. AUBRY
Dijon.

G. TARRY ET LES CARRES MAGIQUES

1. On appelle *magique* de module n, un carré des n^2 premiers entiers, dont les rangées, les colonnes et les diagonales ont même somme. Ce carré est un *panmagique* quand, coupé en deux par une horizontale ou une verticale, il reste magique en intervertissant les deux parties. C'est un *bimagique* quand il reste magique si on remplace ses termes par leurs carrés.

Un *abaque* est un carré dont la première rangée est une permutation quelconque des n premiers nombres et les autres, des tournantes de celle-ci, *décalées* successivement d'un même nombre de rangs. La considération de cette figure est due à Lahire ou plutôt à Fermat.

Conjuguer, *ajouter* ou *mulliplier* deux figures de même module, c'est les condenser en une seule figure dont chaque terme est formé en juxtaposant, additionnant ou multipliant les deux termes correspondants dans les deux figures.

La conjugaison de deux abaques d'un même module premier p *esl un panmagique écrit dans la base numérique* p (Lahire).

2. A la lecture de l'*Arith. graph.* de G. Arnoux (1894), G. Tarry sentit se révéler en lui des aptitudes rares pour la science de l'ordre, qu'il employa d'abord à la rénovation de la magie, déjà commencée par B. Portier. Au congrés de l'AF en 1895, il donnait ce théorème : *le produit de deux abaques de même module premier mais de décalages différents, a une somme constante, quels que soient les permutations et les décalages*, et, en application, un *panbimagique* de module 49, le plus grand magique qui ait été produit.

3. Ed. Lucas, Frolow, Portier et Arnoux croyaient qu'il ne peut y avoir de panmagique de module $18h + 3$. Tarry (NA, 1899) donna ce moyen aisément généralisable, de résoudre la question pour le module 15 : conjuguer deux carrés formés de quinze rectangles magiques de 3×5 disposés, dans l'un sur cinq rangées de trois colonnes, dans l'autre sur trois rangées de cinq colonnes. On n'a ainsi que deux solutions, mais au congrès de 1903 (voir aussi G. Arnoux, A. F., 1905 et *Esp. arilh.*, 1908), il en a donné de curieuses généralisations littérales. Il en a montré les nombreuses propriétés, S M, 1911.

4. C'est en 1900 qu'il a présenté, au congrès de Paris, sa démonstration de l'impossibilité du célèbre problème des trente-six officiers. C'est une merveille de sagacité et de méthode.

5. Il a donné (AF, 1903) un procédé de construction des bimagiques, qui généralise celui de Portier pour le module 9 (*Le diab. de* 9, 1895). Il est basé sur ce théorème : *étant donné deux rectangles, l'un magique, l'autre formé de progressions arithmétiques croissantes, leur produit a une somme constante, quelle que soit la disposition des termes du rectangle magique.*

6. Il a donné également (AF, 1903, 1904, 1905 et S Œ, 1911) dix panbimagiques de module 8 à sept ou huit paramètres, qu'il montre à utiliser pour obtenir des panbimagiques de 8_n et des *trimagiques*.

7. En 1906, Tarry a annoncé (CR *de l'Ac. des Sc.*) la découverte de la n magie. Il considère le carré

$$(\alpha)\quad \begin{cases} 0 & R & 2R & 3R & \dots \\ r & R+r & 2R+r & 3R+r & \dots \\ 2r & R+2R & 2R+2r & 3R+2r & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{cases}$$

puis une série de n^3 termes employant une troisième raison ρ, et ainsi de suite. De là dérivait sa méthode de construction des carrés, cubes, bicarrés, ...n magiques et pan $(n-1)$ magiques, méthode qui n'était encore que dans sa tête en 1912, mais qu'il devait divulguer au congrès de 1914. Cette construction qu'il avait mûrie pendant près de vingt ans, est perdue.

8. Portier avait dès 1888, trouvé une belle généralisation de la magie, entrevue par Frenicle, la *grille* rectangulaire, ouverture faite dans un carton, lequel, promené sur un panmagique supposé indéfiniment répété, laisse voir un rectangle de nombres dont la somme est constante. En 1906, il trouva des grilles en croix. Tarry généralisa au plus haut point cette découverte par ses *constellations* (*Soc. philom.*, 1907), grilles de toutes les formes et en très grand nombre, car d'après son calcul, pour le module 13, il y a ainsi 479.001.600 sommes magiques.

9. Dans le même recueil il indique un cas particulier remarquable du panmagique de Lahire, qu'on peut définir par le carré (α) plus haut R a deux chiffres significatifs, r est incongru aux termes de la première rangée.

Il propose aussi ce problème : *étant donné les termes d'une constellation, déterminer le panmagique.*

10. Il n'y a pas de panmagique de module $4h+2$ et on n'avait, pour le module $4h$ que des procédés pénibles et peu élégants. Tarry, en 1912, m'en a communiqué un, exempt de ces défauts et que j'ai fait connaître en 1913 dans le S Œ et l'*Ens. math.* On peut le généraliser de plusieurs manières.

11. Les procédés employés pour les magiques de module $4h + 2$ donnaient prise aux mêmes critiques. Il me communiqua en 1912 un magique de 10 construit par une méthode nouvelle qu'il devait dévoiler au congrès de 1913 avec d'importantes conséquences. Ce magique étant divisé en 25 carrés de quatre nombres consécutifs, il provenait probablement d'un magique de 5 dont les termes étaient ajoutés aux nombres 1, 2, 3, 4, 5 d'une certaine façon aisée à retrouver. Tarry avait ici été prévenu, comme je l'ai su depuis, car ce procédé est déjà indiqué par Falkener (*Games, Ancient and Oriental,* London, 1892).

12. Citons pour finir, ses recherches sur diverses lignes magiques, bimagiques et trimagiques, son cube *pantrimagique*, qu'il n'a pas eu le temps de terminer et son pantagone étoilé magique.

13. On comprend après cet exposé, l'influence que G. Tarry a eue sur le perfectionnement de la magie, assez empirique jusque là. On trouvera des démonstrations et des développements sur ce qui précède dans une brochure qui doit être publiée prochainement par M. A. Gérardin et moi, sur les éléments de la magie et la construction des bimagiques.

L.-Gustave DU PASQUIER

Professeur à l'Université de Neuchâtel.

SUR L'ARITHNOMIE DES NOMBRES DE WEIERSTRASS A COORDONNEES COMPLEXES

§ premier. — Soit $A \equiv a_0 e_0 + a_1 e_1 + \ldots + a_n e_n$ un nombre hypercomplexe (1), c'est-à-dire une entité mathématique soumise aux règles de calcul de l'arithmétique ordinaire, les $a_0, a_1, \ldots, a_n$, étant des nombres réels dits *coordonnées* de A, et $e_0, e_1, \ldots, e_n$, des clefs ou symboles dits *unités relatives* du système, obéissant aux règles de multiplication résumées par

$$e_\lambda^2 = e_\lambda ; \qquad e_\lambda . e_\mu = e_\mu . e_\lambda = 0 ; \qquad (\lambda \neq \mu ; \lambda \text{ et } \mu = 0, 1, 2, \ldots, n).$$

Pour abréger, je représenterai ce même nombre hypercomplexe simplement par $\{ a_0, a_1, \ldots, a_n \}$. De même,

$$B \equiv b_0 e_0 + b_1 e_1 + \ldots + b_n e_n \equiv \{ b_0, b_1, \ldots, b_n \}, \text{ etc.}$$

---

(1) Le signe $\equiv$ signifie et se prononce « égal par définition à ».

Weierstrass a démontré que ces systèmes, qui ont depuis lors fait l'objet de nombreuses recherches, sont les seuls où toutes les règles fondamentales de l'algèbre classique soient maintenues sauf une : un produit peut s'annuler sans qu'aucun des facteurs ne soit nul. On vérifie que $\{ 0, 0, ..., 0 \}$ joue le rôle du zéro et $\{ 1, 1, ..., 1 \}$ celui du nombre 1 de l'arithmétique ordinaire. Ces entités mathématiques rentrent comme cas particulier dans une classe très étendue de nombres hypercomplexes (1) (que j'ai appelés « tettarions »; elles sont des tettarions diagonaux; je les appellerai ici « nombres diagonaux » ou « nombres de Weierstrass » ou « weierstrassiens ». Ils contiennent comme sous-groupe les nombres réels et tout nombre réel R peut être envisagé comme weierstrassien à coordonnées toutes égales entre elles, $R = \{ r, r, ..., r \}$. Pour additionner, soustraire, multiplier ou diviser des weierstrassiens, il suffit d'effectuer les mêmes opérations sur les coordonnées correspondantes. — Si l'on appelle *entier* un weierstrassien dont toutes les n coordonnées sont des nombres entiers ordinaires, on démontre le *théorème* 1 : La condition nécessaire et suffisante pour qu'un weierstrassien P soit *premier* est que l'une de ses coordonnées, n'importe laquelle, soit un nombre premier naturel p et toutes les autres égales à ± 1; par exemple $P \equiv (p, 1, 1, ..., 1)$ ou $P \equiv (1, p, 1, ..., 1)$ ou $P \equiv (1, 1, p, 1, ..., 1)$, etc.; et *théorème* 2 : La décomposition en un produit de weierstrassiens premiers est toujours possible et univoque, abstraction faite de facteurs unités $\{ \pm 1, \pm 1, ..., \pm 1 \}$. Ainsi pour $n = 3$ on a

$$\{ 12, 15, 7 \} = \{ 2, 1, 1 \}.\{ 2, 1, 1 \}.\{ 3, 1, 1 \}.\{ 1, 3, 1 \}.\{ 1, 5, 1 \}.\{ 1, 1, 7 \}$$

Tout nombre entier ordinaire R se décompose donc univoquement en un produit de weierstrassiens premiers.

§ 2. — Dans ce qui suit, nous supposerons que les coordonnées elles-mêmes, au lieu d'être des nombres réels quelconques, sont tirées d'un corps de nombres quadratique $K(\sqrt{m})$ obtenu en adjoignant aux nombres rationnels l'irrationnelle quadratique $\sqrt{m}$, où m représente un nombre entier positif ou négatif, mais non carré parfait, arbitrairement choisi, mais fixe. (Je les désignerai alors par des lettres grecques) Ainsi $A \equiv \{ \alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n \}$ est une abréviation pour

$$(a_0 + a_{00}\sqrt{m})e_0 + (a_1 + a_{01}\sqrt{m})e_1 + \ldots + (a_n + a_{0n}\sqrt{m})e_n,$$

où les a_i, a_{0i}, sont des nombres rationnels. J'appellerai dans la suite ces A, B, Γ, ..., pour abréger, des « nombres diagonaux quadratiques ». Ils forment un corps que je désignerai par $\{ D \}$. Je me suis proposé d'étendre l'arithnomie classique à ce corps $\{ D \}$. Il convient d'introduire quelques notions dont je retiens ici les suivantes.

---

(1) L.-G. Du Pasquier. *Zahlentheorie der Tettarionen*. Thèse. Zurich 1906.

a) A tout nombre $\alpha \equiv a + a_0\sqrt{m}$ du corps K correspond un *conjugué* $\alpha' \equiv a - a_0\sqrt{m}$ et le produit

$$\alpha\alpha' = a^2 - m.a_0^2 \equiv n(\alpha) = n(\alpha'),$$

est *la norme en K* de α ; c'est un nombre réel.

b) A tout weierstrassien quadratique $A \equiv \{ \alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n \}$ on peut faire correspondre un « conjugué en K »

$$A' \equiv \{ \alpha'_0, \alpha'_1, \alpha'_2, \ldots, \alpha'_n \}$$

et le produit

$$AA' = \{ n(\alpha_0), n(\alpha_1), \ldots, n(\alpha_n) \} \equiv n(A).$$

est *la norme en K* de A. Cette norme est un weierstrassien à coordonnées toutes rationnelles.

c) Au même weierstrassien quadratique A, on peut faire correspondre un « conjugué en { D } » ou « conjugué hypercomplexe »

$$\overline{A} \equiv \{ \alpha_1\alpha_2\alpha_3\ldots\alpha_n, \quad \alpha_0\alpha_2\alpha_3\ldots\alpha_n, \quad \alpha_0\alpha_1\alpha_3\ \ldots\ \alpha_n, \ \ldots, \ \alpha_0\alpha_1\alpha_2\alpha_3\ldots\alpha_{n-1} \}$$

Le produit $A\overline{A}$ est un nombre rationnel en *K*, égal au produit des coordonnées de A. Je l'appelle *la norme hypercomplexe* de A et le désigne (à l'aide de la lettre N majuscule) par N (A), de sorte que

$$N(A) \equiv A\overline{A} = \alpha_0\,\alpha_1\,\alpha_2\ \ldots\ \alpha_n.$$

d) La norme hypercomplexe de la norme en K est un nombre réel, et l'on a $N[n(A)] = n[N(A)]$.

e) Enfin, si l'on veut maintenir la simplicité des théorèmes classiques dans $K(\sqrt{m})$ quelle que soit la valeur de *m*, la théorie des idéaux devient indispensable.

§ 3. — En introduisant des définitions appropriées, je démontre :

1) Tout idéal du corps { D } n'est divisible que par un nombre fini d'idéaux. De là découle ensuite

2) Le théorème fondamental : *tout idéal du corps { D } peut être décomposé, et cela d'une seule manière, en un produit d'idéaux premiers.* Ce théorème permet d'effectuer la décomposition des nombres diagonaux ou weierstrassiens quadratiques.

3) Tout idéal premier $\mathfrak{P}$ du corps { D } divise un weierstrassien premier $P \equiv (1, p, 1, \ldots, 1)$ et n'en divise qu'un seul. (Pour la signification de P, voir § 1, théorème 1.)

4) Un idéal premier $\mathfrak{P}$ du corps { D } ne peut avoir que l'une des deux formes suivantes :

$$\mathfrak{P} = Id(P, A + \omega) \qquad \text{ou} \qquad \mathfrak{P} = Id(P, P\omega) = Id(P).$$

Leurs normes $N[n(\mathfrak{P})]$ sont respectivement p et p^2.

Le premier idéal est dit « du premier degré », le deuxième « du second degré ».

5) Dans le premier cas, le weierstrassien P (qui est, par hypothèse, *nombre premier* dans le corps des weierstrassiens à coordonnées rationnelles) se décompose en deux idéaux premiers du corps $\{D\}$. Dans le deuxième cas, P est indécomposable aussi dans le corps $\{D\}$.

6) Soit de nouveau P un weierstrassien premier dans le corps des nombres diagonaux à coordonnées rationnelles (v. § 1). Dans le corps $\{D\}$, ce même nombre hypercomplexe P est égal au produit de deux idéaux premiers distincts conjugués entre eux ou bien est le carré d'un idéal premier ou enfin est indécomposable, suivant que la congruence

$$X^2 - d \equiv 0 \quad (mod\ P)$$

admet deux solutions différentes modulo P ou deux solutions confondues ou n'est pas possible, d étant égal au discriminant du corps $K(\sqrt{m})$.

A. SAINTE LAGUË

Paris.

PROBLEME DES TIMBRES-POSTE

Problème des timbre-postes. — On trouve dans Lucas l'énoncé suivant : de combien de manières peut-on replier sur un seul une bande de n timbres-postes ? Malgré sa grande simplicité apparente cette question semble insoluble. Nous croyons intéressant de donner ici un résumé de l'étude qui paraîtra prochainement sur ce sujet dans le fascicule du Mémorial des Sciences mathématiques intitulé : *Réseaux* (ou *graphes*) ».

Si on numérote les timbres 1, 2... n la bande pliée et lue de dessus en dessous donne une certaine permutation qui est possible par opposition aux permutations impossibles. Représentons par un point d'une droite chaque timbre de la bande, ces points étant placés dans l'ordre même ou on les trouve et joignons par un demi-cercle les deux points représentant des timbres voisins, ces demi-cercles étant tracés alternativement au-dessus et au-dessous de la droite de façon à ne pas avoir de points doubles. Réciproquement tout tracé analogue coupé par une droite ou par une courbe qui s'y ramène du point de

vue de l'Analysis Situs donne une permutation possible. On voit que le problème des timbres se rattache immédiatement aux intersections de courbes.

Voici quelques propriétés des permutations possibles. Si une permutation est possible, il en est de même de toute permutation circulaire, ou inverse, ou complémentaire. Le nombre des permutations commençant par $1,p$ est égal à celui des permutations qui commencent par $1,n+2-p$: $K_n^p = K_n^{n+2-p}$.

Le nombre des permutations commençant par 1,2 est égal à celui des permutations possibles commençant par 1 et ayant un élément de moins : $K_n^2 = K_{n-1}$, en posant $K_n = K_n^2 + K_n^3 + \ldots + K_n^n$.

Si n est pair, il n'y a pas de permutations commençant par 1 et suivie d'un nombre impair : $K_{2p}^{2q+1} = 0$.

Il est possible de former des familles de permutations, par exemple en prenant de façon quelconque des entiers croissants, puis, arrivé à n, en recopiant tous les entiers restants en décroissant. Prenons encore une permutation qui contienne la liste... $p, r, s, \ldots, u, p+1, q+1 \ldots$, comprenant de r à u tous les entiers de $p+2$ à q. On pourra remplacer cette liste par la suivante,... $p, p+1, u \ldots, s, r, q+1 \ldots$, qui est une nouvelle permutation déduite de la précédente.

Remarquons aussi que si une permutation est possible elle ne peut certainement pas convenir au problème des n reines non en prise sur un échiquier de n^2 cases.

Diverses formules de récurrences peuvent être données pour les timbres sans pour cela résoudre la question, soit par exemple I_n le nombre des permutations impossibles et α_p le nombre de celles où l'impossibilité provient uniquement du $p^{\text{ième}}$ timbre. On a les deux formules suivantes :

$$I_n = 3.6\ldots(n-1)\alpha_4 + 6.7\ldots(n-1)\alpha_5 + \ldots + (n-1)\alpha_{n-2} + \alpha_{n-1}$$

et

$$I_n - n.I_{n-1} = \alpha_n.$$

Les permutations de timbres se rattachent aux réseaux, par exemple aux réseaux bicubiques.

Disons pour terminer que les premières valeurs du nombre de permutations possibles pour 1, 2, 3.., 9, 10 sont respectivement 1, 2, 6, 16, 50, 144, 448, 7.472, 17.676 et 41.600.

C.-E. TRAYNARD

Professeur à la Faculté des Sciences de Besançon.

SUR LA THEORIE DES EPREUVES REPETEES

Étant donnés deux événements contraires E et E′ de probabilités complémentaires p et $q = 1 - p$ $(q > p)$, la probabilité pour qu'on obtienne, dans une série de n événements, k événements E et n-k événements E′ est

$$P_k = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k q^{n-k}.$$

Un calcul classique (1) fondé sur l'application de la formule de Stirling à $n! = n.\Gamma(n)$ conduit à l'expression

$$\log P_k = -\frac{1}{2}\log 2\pi npq + \frac{pq-1}{12npq} - \frac{t^2}{2npq} + \frac{q \quad p}{6n^2p^2q^2} t^3 - \frac{q-p}{2npq} t... \quad (1)$$

avec $t = k - np$.

Un calcul conduit d'une façon analogue en partant de $n! = \Gamma(n+1)$ m'a donné l'expression

$$\log P_k = -\frac{1}{2}\log 2\pi(n+1)pq + \frac{2pq+1}{24(n+1)pq} - \frac{t^2}{2(n+1)pq} + \frac{q-p}{6(n+1)^2p^2q^2}\left(t^3 - \frac{t}{4}\right) \quad (2)$$

avec $t = k - (n+1)\ p + \frac{1}{2}$.

En conservant dans la formule (1) les puissances de $\frac{t}{\sqrt{n}}$ et négligeant $\frac{1}{n}$, il vient $(\sigma = \sqrt{npq})$

$$P_k = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}}\left[1 - \frac{q-p}{2\sigma}\left(\frac{t}{\sigma} - \frac{t^3}{3\sigma^3}\right)\right] \quad (3)$$

En conservant de même dans la formule (2) les puissances de $\frac{t}{\sqrt{n+1}}$ et négligeant $\frac{1}{n+1}$, il vient $(\sigma = \sqrt{(n+1)\,pq})$

$$P_k = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}}\left[1 + \frac{q-p}{6\sigma}\frac{t^3}{\sigma^3}\right]. \quad (4)$$

(1) Borel, Théorie des probabilités, Chap. V.

Ainsi d'après (4) la courbe $y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{l^2}{2\sigma^2}}$ est osculatrice en son sommet à la courbe qui représente la distribution des probabilités P_k et l'approximation de celles-ci par celle-là s'explique parfaitement.

Le même résultat s'obtient aussi de la façon suivante : K. Pearson (1) a établi que la courbe tangente en son milieu à chaque côté du polygone $x = k$, $y = P_k$ a pour équation différentielle

$$y' = -\frac{\gamma x y}{a + x}, \qquad \gamma = \frac{2}{q - p}, \qquad a = \frac{2(n+1)pq}{q - p}.$$

L'intégration donne la courbe

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi(n+1)pq}} \left(1 + \frac{x}{a}\right)^{a\gamma} e^{-\gamma x}.$$

Or, on a

$$\left(1 + \frac{x}{a}\right)^{a\gamma} e^{-\gamma x} = e^{-\frac{\gamma x^2}{2a}} \left[1 + \frac{a\gamma}{3}\frac{x^3}{a^3} - \frac{a\gamma}{4}\frac{x^4}{a^4} + \frac{a\gamma}{5}\frac{x^5}{a^5} - \left(\frac{a\gamma}{6} - \frac{a^2\gamma^2}{18}\right)\frac{x^6}{a^6} + \dots\right]$$

Les deux résultats sont identiques.

D'autre part soient

$$P' = \frac{1}{\sqrt{2\pi npq}} \qquad P'' = \frac{1}{\sqrt{2\pi(n+1)pq}}$$

les deux valeurs approchées du maximum P de P_k ; on a

$$\log P = \log P' + \frac{1}{12n} - \frac{1}{12npq} \dots \log P = \log P'' + \frac{1}{12(n+1)} + \frac{1}{24(n+1)pq}$$

$$P'' < P < P' \qquad P - P'' < P' - P$$

P″ est donc plus approché du maximum que P′. Le changement est évidemment de peu d'importance lorsque n est grand ; pour en donner une idée lorsque n est petit, le polygone $(0{,}3 + 0{,}7)^{25}$ donne les résultats suivants

$$P = 0{,}1712 \qquad P' = 0{,}1741, \qquad P'' = 0{,}1707.$$

Enfin l'expression (4) permet très facilement de démontrer la relation souvent citée par les statisticiens anglais entre les abscisses M du maximum, m de la médiane, μ de la moyenne

$$m - M = 2(\mu - m)$$

---

(1) Phil. Trans. vol. 186A. Voir aussi l'exposition que j'ai faite de ce mémoire dans Ann. de l'Ecole Normale, t. 26.

Paul OTLET
Palais Mondial, Bruxelles.

L'ORGANISATION DU TRAVAIL INTELLECTUEL DANS LE DOMAINE DES MATHEMATIQUES

Voici simplement les divers titres des paragraphes :

A) La représentation internationale, associations et conventions, droit.
   1. Associations, Congrès, Unions.
   2. Intérêts des personnes.
   3. Droits intellectuels.
   4. Législation internationale.
   5. Codification des résolutions et vœux concernant l'organisation
B) La production scientifique. Les recherches et les méthodes.
   1. Programme de recherches.
   2. Les enquêtes.
   3. Instituts et Laboratoires de recherches.
   4. Langage mathématique (Nomenclature, Terminologie).
   5. La Classification.
   6. Statistique Générale.
C) La conservation des résultats. Publication et documentation.
   1. Publication.
   2. Encyclopédie. Annuaires.
   3. Bibliographie.
   4. Bibliothèques.
   5. Musée. Collections.
D) La diffusion et l'enseignement.
E) Applications de la Science.

CONCLUSIONS.

KRAITCHIK

Bruxelles.

PROBLEME DES REINES SUR L'ECHIQUIER

(Mémoire publié au *Sphinx-Œdipe.*)

GOEDSEELS

Louvain.

EXPOSE RIGOUREUX DE LA METHODE DES MOINDRES CARRES

ALEXANDROFF

SUR QUELQUES PROBLEMES DE LA THEORIE DES ESPACES ABSTRAITS ET SUR LES APPLICATIONS DE CETTE THEORIE A LA TOPOLOGIE ET A LA THEORIE DES ENSEMBLES.

2e Section

ASTRONOMIE ET GÉODÉSIE, MÉCANIQUE

Président ..... Le Colonel Georges PERRIER, Secrétaire de la Section de Géodésie de l'Union géodésique et géophysique internationale, Paris.

Vice-Président ..... Emile BELOT, Directeur des Manufactures de l'Etat, Paris.

Secrétaire ..... HOGARD, Ingénieur des Manufactures de l'Etat, Marseille.

ARCAY et TISSOT

du Laboratoire de Chronométrie de l'Université de Besançon.

1° L'INFLUENCE DU MAGNETISME SUR LA MARCHE DES CHRONOMETRES

1° Mesurer un intervalle de temps, la durée d'un phénomène, par exemple, c'est le comparer à un intervalle de temps étalon, c'est-à-dire c'est compter le nombre d'intervalles de temps étalons écoulés depuis l'origine de ce phénomène jusqu'à la fin. Ce problème, qui est analogue à celui qui consiste à mesurer une longueur, est en réalité plus compliqué, car dans la mesure d'une longueur c'est toujours la même règle étalon que l'on porte bout à bout, tandis que dans la mesure d'un intervalle de temps, ce n'est pas le même intervalle de temps que l'on ajoute, mais des reproductions aussi parfaites que possible du premier intervalle de temps étalon utilisé dans la comparaison.

Dans les chronomètres de poche, on utilise comme étalon la période du système balancier-spiral. Le réglage consiste à disposer judicieusement du moment d'inertie du balancier et du moment élastique du

spiral pour donner à cette période une valeur convenable, fraction définie du jour solaire moyen, à la rendre indépendante de l'amplitude des oscillations et des causes qui peuvent influer sur elle (par exemple : la température, etc.) en faisant varier le moment d'inertie et le couple moteur de l'oscillateur.

L'isochronisme de l'organe régulateur est une partie du problème du réglage des chronomètres : c'est celle qui a été le plus souvent considérée et la mieux étudiée, mais sa réalisation rigoureuse n'entraîne pas l'isochronisme des chronomètres, au contraire.

L'organe régulateur n'est pas en effet isolé : pour entretenir ses oscillations et les dénombrer, on doit faire agir sur lui l'échappement dont l'action sur le balancier s'exerçant dissymétriquement par rapport à sa position d'équillbre, produit un retard dans la marche des chronomètres. On peut réduire cette influence en diminuant cette dissymétrie qui, théoriquement, pourrait être supprimée, mais que la sécurité du fonctionnement du mécanisme ne permet pas de réduire au delà d'une certaine limite, en diminuant la durée d'action de l'échappement sur le balancier, en augmentant l'amplitude des oscillations du balancier. A cette cause viennent s'en ajouter d'autres, par exemple l'action de la force centrifuge sur la serge des balanciers coupés, l'influence des goupilles de raquette. Quand la montre d'horizontale devient verticale, les frottements des pivots du balancier augmentant, l'amplitude des oscillations diminue, l'influence de l'échappement croît, les défauts d'équilibre du balancier, l'inertie du spiral et son point d'attache interviennent.

2. L'étude de ces effets séparés a fait l'objet de travaux théoriques de Phillips, Villarceau, Resal, Caspari, Grossmann, Andrade, Moulin, leur étude expérimentale a été ébauchée peu de temps avant la guerre (juillet 1914) par le regretté professeur Moulin dont nous étions les

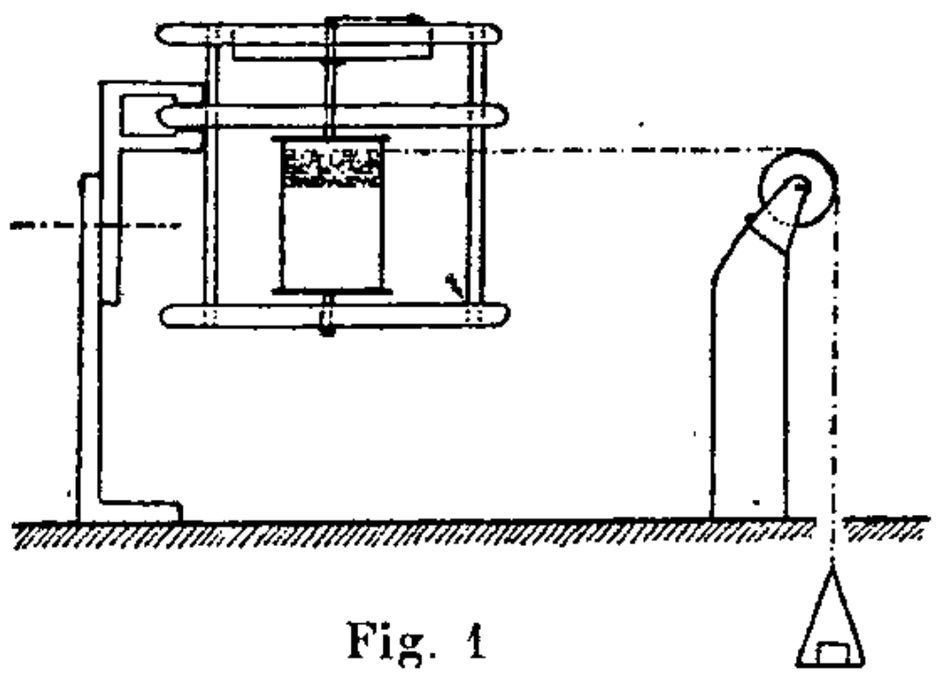


Fig. 1

collaborateurs. L'objet de ce travail est de faire connaître la méthode que nous utilisons au Laboratoire au cours des recherches que nous poursuivons sur ce sujet.

La figure 1 montre l'appareil employé ; le chronomètre étudié est fixé sur un bâti permettant de lui donner toutes les positions conve-

nables. La force motrice est fournie par un poids agissant directement sur la roue de centre : on réalise ainsi approximativement une force constante que l'on peut faire varier à volonté. Notons en passant que ce mode d'entraînement n'est possible qu'avec un pignon de centre percé.

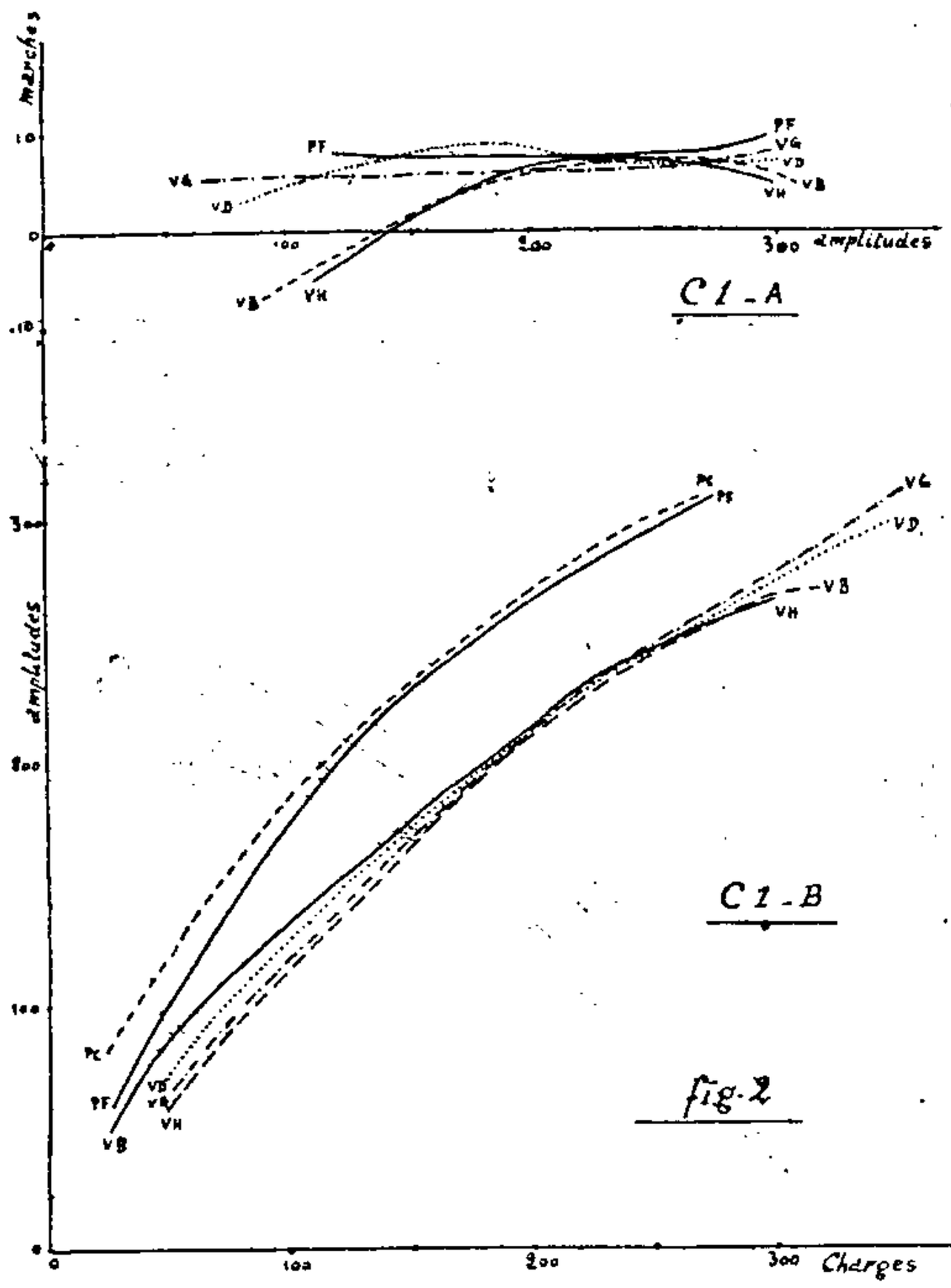


fig. 2

Trois chronomètres de même marque, diamètre 45 mm., échappement à ancre, spiral acier, balancier Guillaume, destinés après mise au point à être envoyés à l'Observatoire de Besançon pour subir les épreuves de première classe, vont servir d'exemple d'application de la méthode. On les désignera par les numéros 1, 2, 3.

3. *Amplitude en fonction du poids moteur.*

a) D'une façon générale, les courbes croissent d'abord proportionnellement au poids moteur, puis moins rapidement ; les anomalies indiquent des frottements anormaux dont il convient de chercher la cause.

---

(1) Dans toutes les courbes, les charges indiquées sont les charges vraies mises sur le plateau ; il convient, pour avoir le poids moteur d'y ajouter le poids du plateau en aluminium et de la petite poulie qui sert au mouflage, soit une douzaine de grammes.

Ex. : La différence entre la courbe plat sur fond et plat sur cadran relatives au chronomètre 2 (fig. 3) révèlent un frottement plus considérable dans la première position : une pierre de contrepivot légèrement inclinée suffit à produire de tels effets.

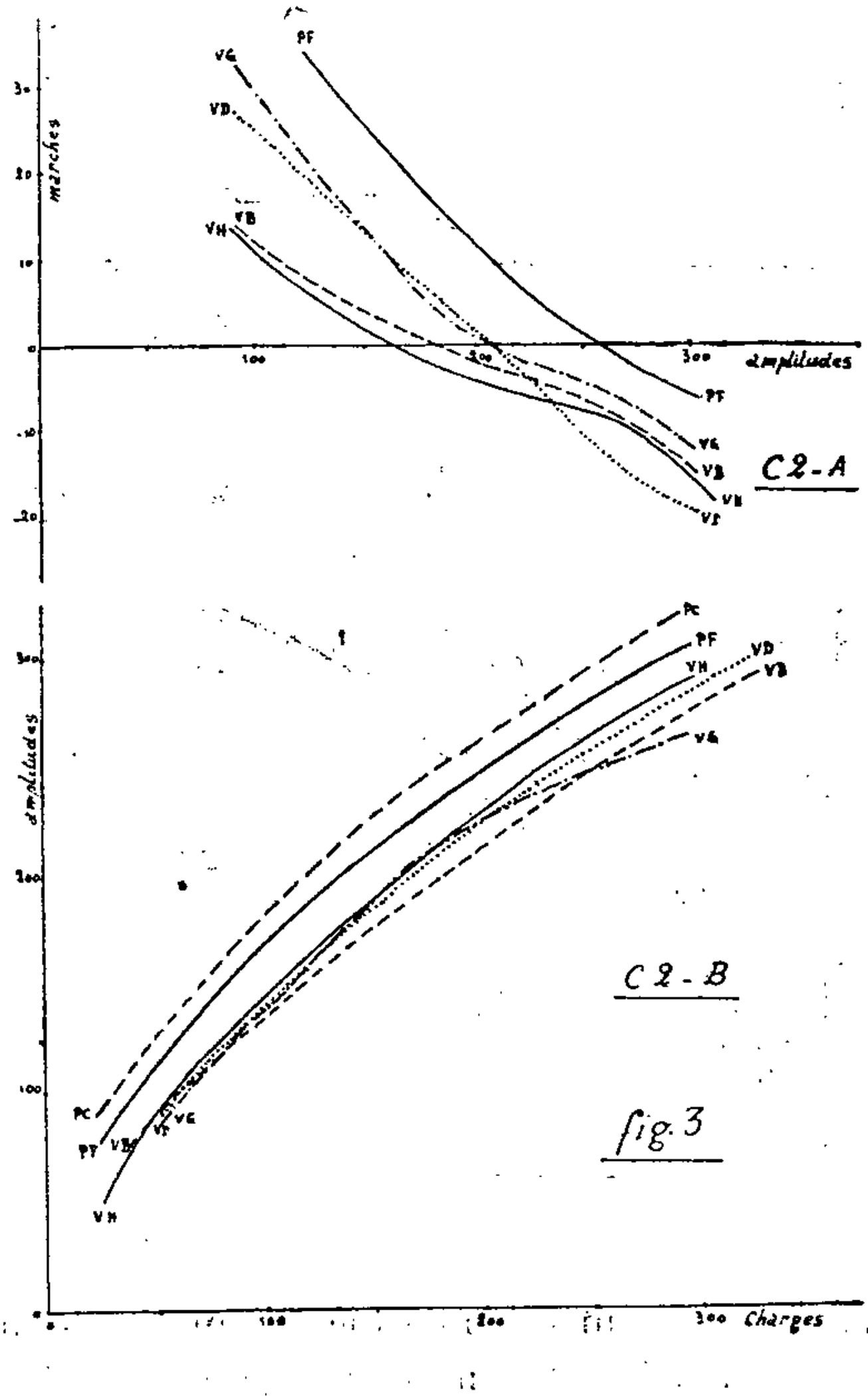


fig. 3

b) A force motrice égale, les amplitudes du balancier dans la position verticale sont toujours inférieures aux amplitudes dans la position horizontale. Les courbes amplitude-charge pour les positions verticales sont toujours en dessous des courbes amplitude-charge correspondant aux positions horizontales (fig. 2, 3 et 4).

4. Marche en fonction de l'amplitude.

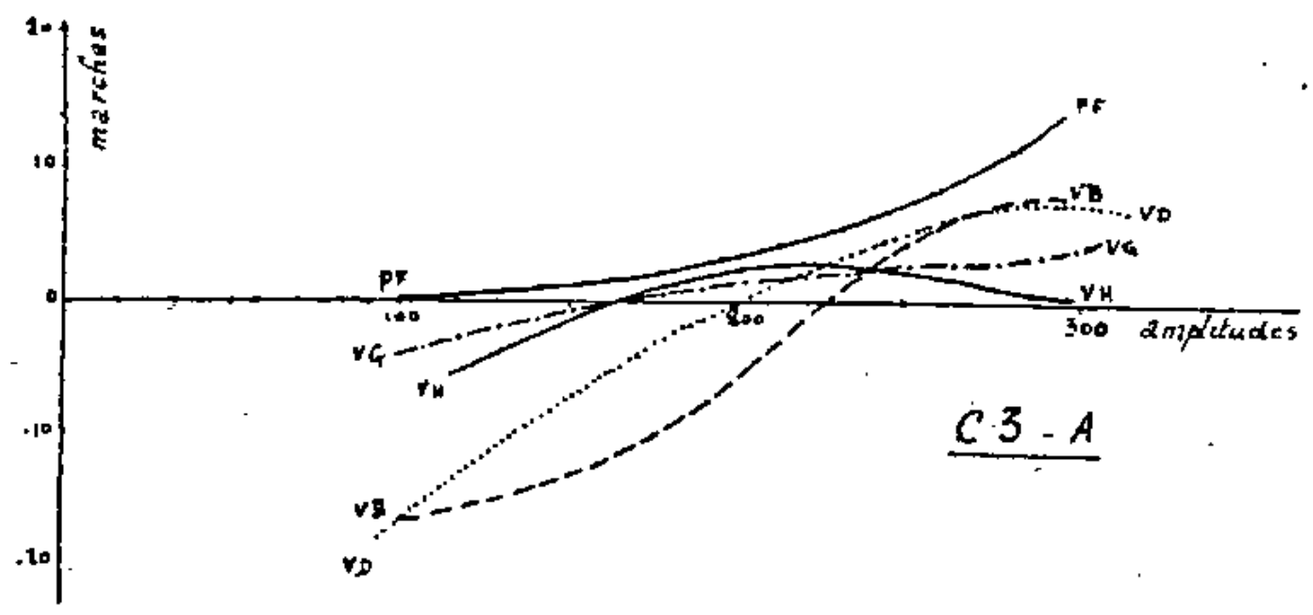
Pour chaque chronomètre, nous avons tracé les courbes marche-amplitude dans les diverses positions.

Si ces courbes étaient des droites parallèles à l'axe des amplitudes (ex. : courbes plat sur fond et pendant vertical gauche fig. 2 C_1 A) l'isochronisme serait réalisé ; pour chacun des chronomètres pris comme exemple, elles sont en général très différentes.

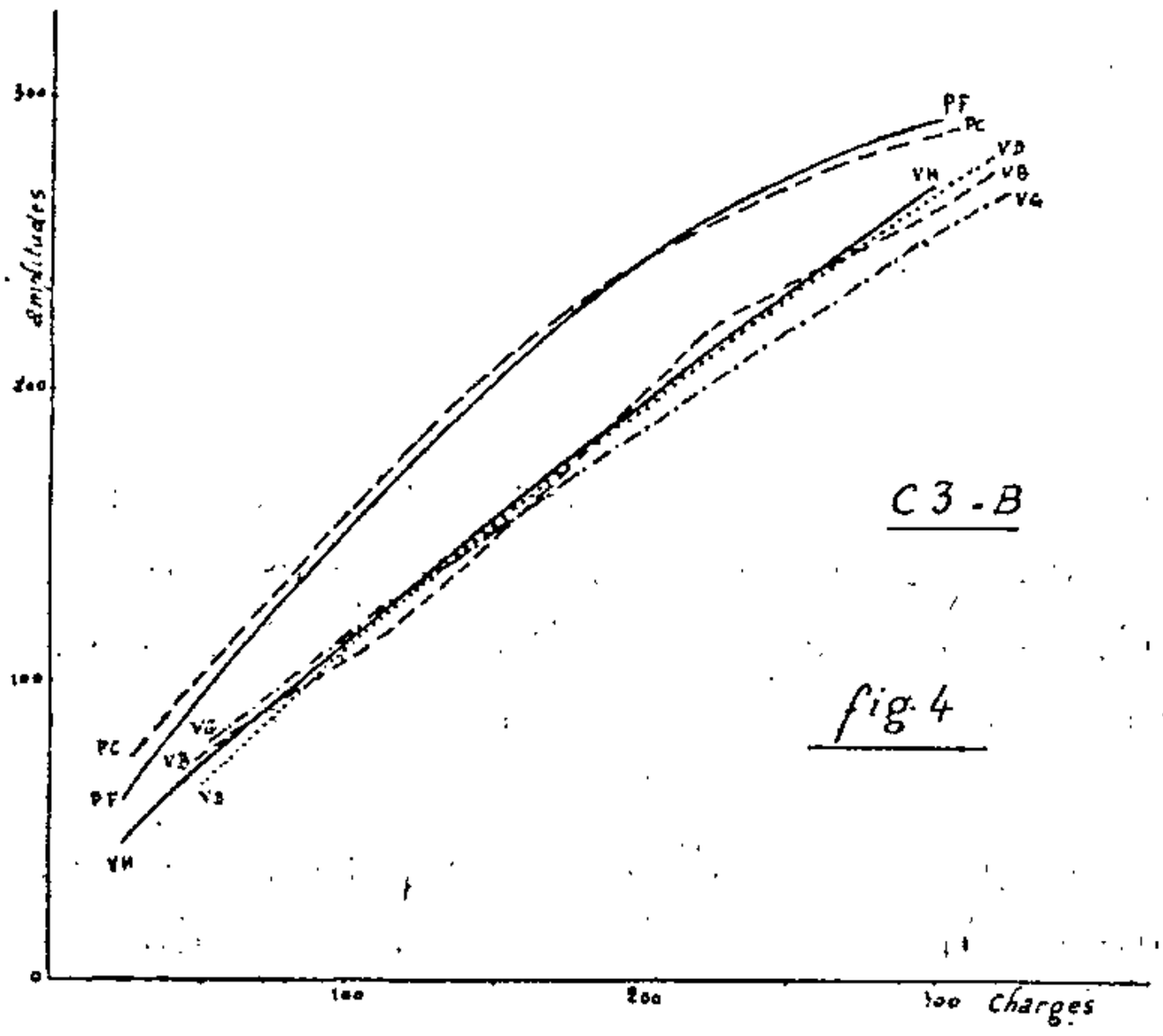
Pour les chronomètres 1 et 3, les marches augmentent avec l'amplitude, pour le chronomètre 2 elles décroissent.

Ce défaut d'isochronisme dans la position horizontale provient de l'effet de l'échappement, il peut encore provenir d'un défaut des courbes terminales ou des goupilles de raquette et de la force centrifuge (très faible ou nulle dans les chronomètres de poche).

Pour bien montrer cet effet et permettre l'interprétation des courbes précédentes, nous avons produit un défaut d'isochronisme en ouvrant légèrement les goupilles de raquette ; la courbe 2 fig. 5 montre nettement le résultat obtenu.



C 3 - A



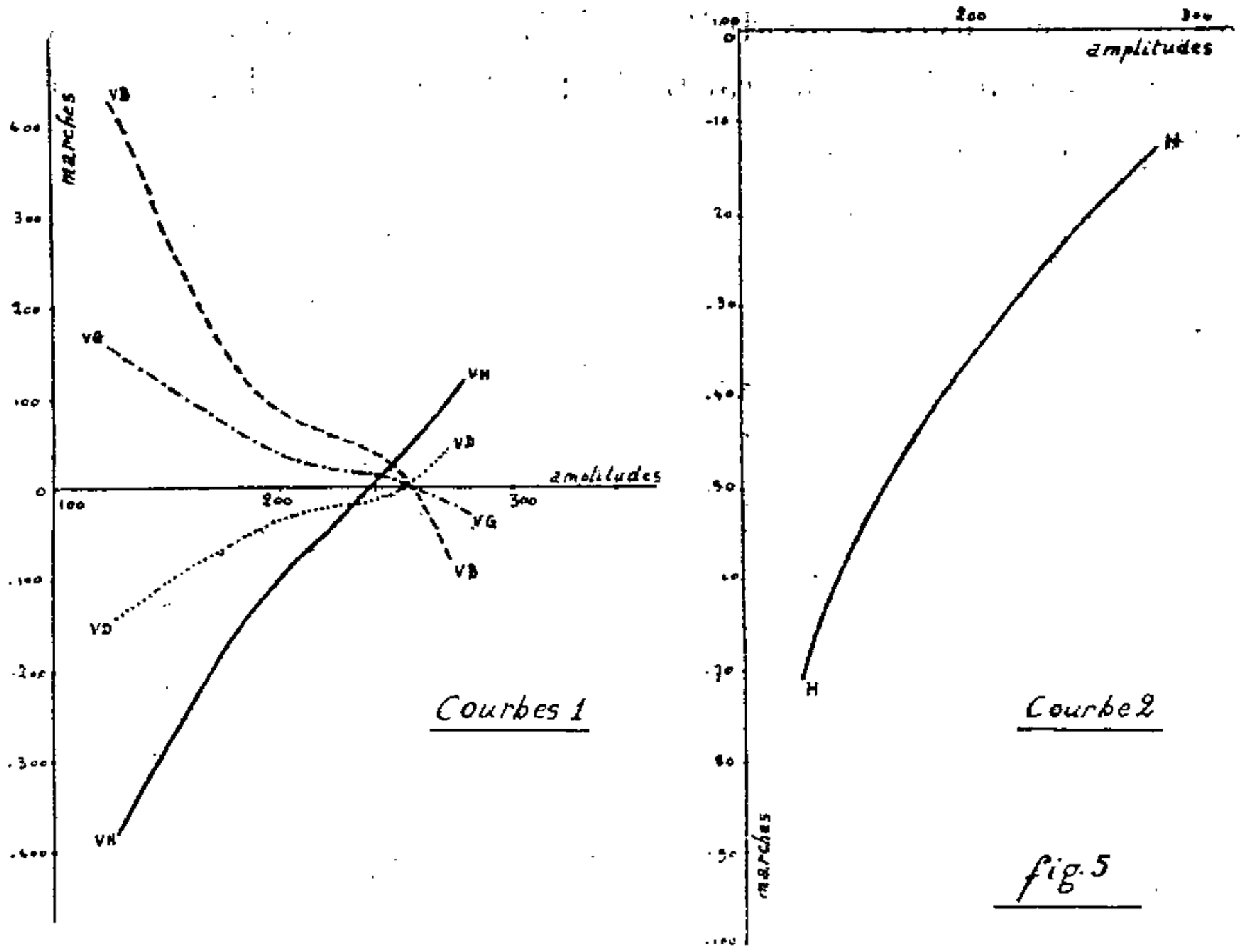
C 3 - B

fig. 4

A ces défauts s'ajoute, dans les positions verticales, le défaut d'équilibre du système oscillant. La comparaison entre elles des courbes relatives aux positions verticales (pendant haut, bas, droite et gauche) permet de mettre en évidence le défaut d'équilibre et de calculer la position du centre de gravité du système oscillant.

A titre d'illustration, nous avons, en déplaçant une vis du balancier, créé pour le chronomètre 1 un léger défaut d'équilibre et obtenu ainsi les courbes 1 de la fig. 5 qu'il convient de lire en remarquant que l'échelle des marches est dix fois plus petite que pour les courbes C_1 A, C_2 A, C_3 A. Cette figure montre en outre que l'influence du défaut d'équilibre s'annule pour une amplitude qui, dans le cas particulier considéré, est voisine de 250.

5. Ce que nous venons de dire et l'examen attentif des courbes qui accompagnent ce travail montrent comment de tels essais peuvent être utilisés par le constructeur et le régleur. Les courbes force-motrice-amplitude, permettent de caractériser les frottements parasites (pierres défectueuses, huiles mauvaises, etc.) et d'étudier les moyens de les réduire au minimum.



Courbes 1 — Courbe 2

fig. 5

L'examen des courbes marche-amplitude, dans les positions horizontales permet au régleur de serrer de près l'isochronisme. L'examen de ces mêmes courbes en positions verticales lui révèle des défauts d'équilibre que son *outil à mettre d'inertie* ne lui permettait pas de voir.

En résumé, ces courbes en divisant systématiquement et séparément les causes d'anisochronisme facilitent le travail du régleur.

2° LE PROBLÈME DE L'ISOCHRONISME DANS LES CHRONOMÈTRES DE POCHE

---

1. Avec le développement de l'industrie électrique et de l'automobilisme, nombreuses sont les circonstances où une montre peut se trouver placée dans un champ magnétique plus ou moins intense.

Dans certains cas même, un chronomètre (navire, tank, avion, etc.) ou son organe réglant peuvent être appelés à fonctionner normalement

dans un champ magnétique beaucoup plus intense que le champ terrestre. Il ne suffit donc plus de savoir reconnaître si une montre est ou n'est pas aimantée : il faut encore savoir comment un chronomètre préalablement aimanté ou non se comporte dans un champ magnétique donné.

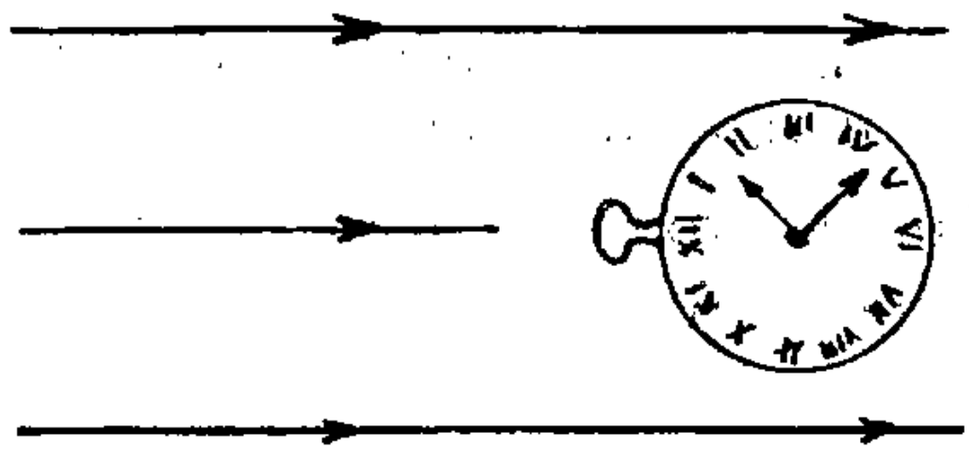
Cette étude a été ébauchée par Cornu (1) qui, ayant eu sa montre (échappement à ancre, balancier compensateur acier-laiton, spiral en palladium) aimantée par mégarde à l'approche d'un gros électro-aimant, en a suivi la marche pendant plus de deux ans (juin 1898 à novembre 1900) en faisant varier périodiquement l'orientation du balancier par rapport au méridien magnétique.

Elle a été reprise et étendue par S. Chapman et T. Lewis (2) à l'Observatoire royal de Greenwich pour déterminer l'intensité du champ magnétique susceptible de produire une variation d'une seconde dans la marche journalière d'un chronomètre de marine.

Entre temps une série d'expériences ont été faites à la Faculté des Sciences de Besançon, à la demande de M. Lebeuf, Directeur de l'Observatoire, par M. L. Guillin (3) dans le but d'aider les fabricants bisontins à réaliser des montres peu sensibles aux champs magnétiques.

Le travail que nous présentons au Congrès fait partie d'un ensemble de recherches entreprises, il y a plus de trois ans, au Laboratoire de Chronométrie de la Faculté des Sciences de Besançon ; il a surtout pour but de signaler certaines propriétés précieuses des organes réglants des chronomètres constitués par un spiral en alliage acier-nickel dit *élinvar* et par un balancier monométallique.

2. Plaçons deux chronomètres de poche soignés (échappement à ancre), semblables, de même fabrication, munis l'un d'un spiral acier trempé et d'un balancier compensateur (acier-laiton), l'autre d'un spiral en élinvar (4) et d'un balancier monométallique en nickel dans un champ magnétique intense (environs 1000 gauss) dirigé parallèlement à la platine : le premier à sa sortie du champ ne fonctionnera plus, les spires du spiral restant collées ensemble et au balancier ; une légère secousse remettra le second en marche.



(1) Cornu. *Action du champ magnétique terrestre sur la marche d'un chronomètre aimanté.* C. R. du Congrès international de Chronométrie, Paris 1900, p. 55.

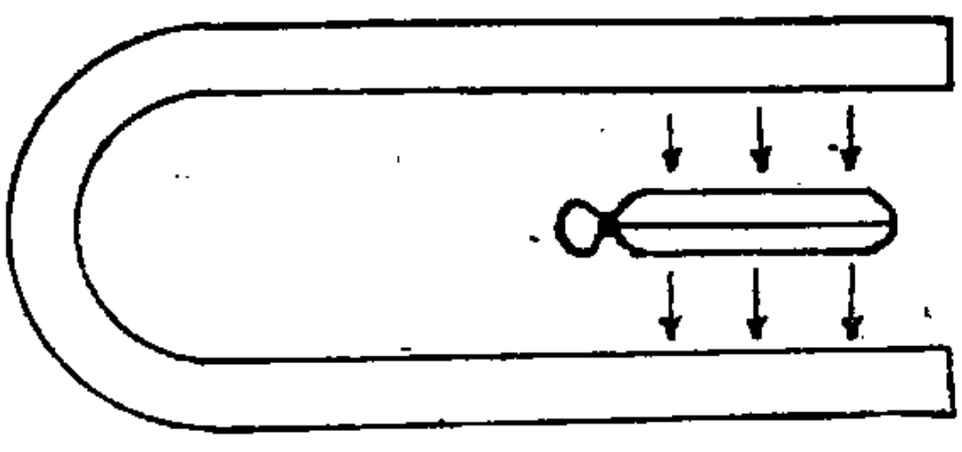
(2) S. Chapman et T. Lewis. *Effet du magnétisme sur la marche des chronomètres et des montres.* Bulletin mensuel de la Société royale astronomique, vol. LXXII, n° 7, mai 1922, p. 583.

(3) L. Guillin. *XVI*e *et XVII*e *Bulletins chronométriques de l'Observatoire national de Besançon* (1905, 1906).

(4) Nous devons à l'obligeance du savant Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, M. Ch.-Ed. Guillaume, la composition moyenne de l'élinvar : Nickel 35 0/0, Chrome 8 0/0, Manganèse 2 0/0, Tungstène 2 0/0, Carbone 1 0/0.

Si nous plaçons maintenant les deux chronomètres, préalablement désaimantés, dans un champ plus faible (100 gauss), orienté comme précédemment, le chronomètre muni du spiral acier s'arrête, le second continue à fonctionner, l'amplitude moyenne des oscillations ayant seulement diminué.

Dans le même champ agissant perpendiculairement à la platine, le premier s'arrête encore, l'amplitude des oscillations du deuxième varie peu. Hors du champ, l'amplitude du balancier et la marche du premier restent affectés : sa marche dépend à la fois de l'amplitude moyenne des oscillations et de son orientation par rapport au méridien magnétique ; hors du champ, l'amplitude du balancier et la marche du second redeviennent normales.



3. L'organe réglant mis à part, un chronomètre est un assemblage de pièces de laiton et de pièces d'acier trempé ; ces pièces d'acier, par leur passage dans un champ magnétique, se transforment en aimants permanents. C'est ce qu'il est facile de mettre en évidence par la méthode bien connue des spectres magnétiques.

4. Tout contact direct entre des pièces d'acier étant évité dans un chronomètre, ces aimants agissent à distance les uns sur les autres, produisant soit des effets permanents tels que des augmentations de frottement, soit des effets périodiques, l'orientation de la plupart d'entre eux variant périodiquement par le fonctionnement même du chronomètre. Leur effet global se traduit pour un chronomètre ordinaire par une diminution de l'amplitude moyenne des oscillations du balancier et une variation de marche. La diminution de l'amplitude des oscillations dépend de l'intensité de magnétisme rémanent ; elle ne peut sans provoquer l'arrêt du chronomètre descendre au-dessous d'une certaine limite imposée par le fonctionnement de l'échappement.

De ce que les amplitudes des oscillations diminuaient, on a cru pouvoir en déduire que le couple moteur était affecté par l'aimantation ; une expérience directe montre que, pratiquement, il n'en est rien.

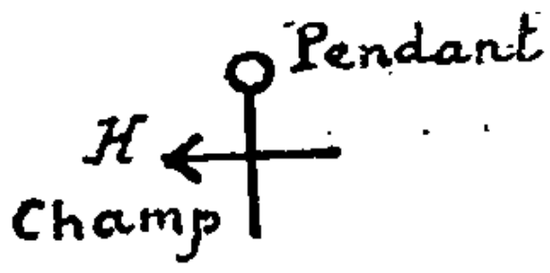
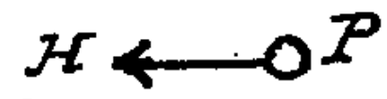
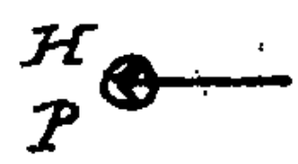
Les recherches de Cornu, complétées par celles de S. Chapman et T. Lewis, ont montré que la pièce dont l'aimantation affecte le plus la marche est le balancier et que toutes les variations de marche que présente un chronomètre ordinaire aimanté, placé dans un champ faible, peuvent s'expliquer par l'action de ce champ sur une petite aiguille aimantée qui serait solidaire du balancier. Ces variations de marche sont représentées en fonction de l'orientation du chronomètre dans le champ par une sinusoïde dont l'ordonnée maximum dépend de l'amplitude des oscillations du balancier.

5. Dans les champs moyens de l'ordre de 100 gauss où les chronomètres aimantés munis de spiraux en élinvar continuent à marcher, les variations de marche ne suivent pas une loi aussi simple.

a) *Champ parallèle à la platine.*

D'une part les amplitudes diminuent, d'autre part le chronomètre avance considérablement.

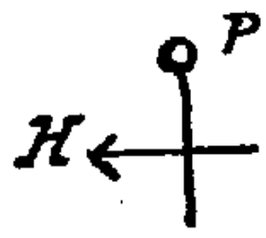
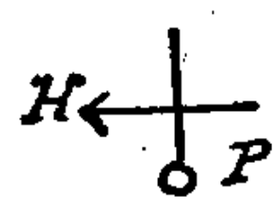
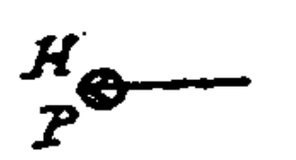
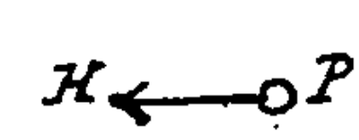
Exemple : chronomètre horizontal (spiral élinvar, balancier nickel) :

Situation	Variation	Amplitude	Marche jonrnalière
hors du champ (après aimantation)		180°	— 9 sec., 6
dans le champ		60°	+ 1920 sec.
id.		55°	+ 2016 sec.
id.		60°	+ 1680 sec.
id.		55°	+ 1948 sec.

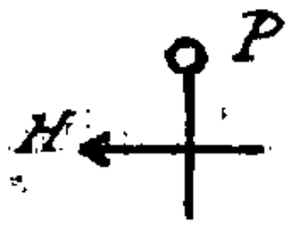
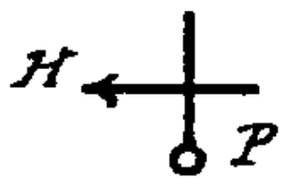
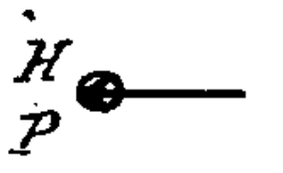
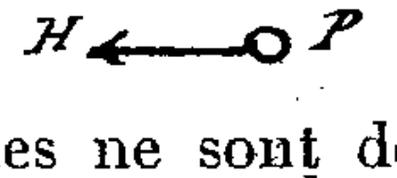
Ces variations de marche ne peuvent s'expliquer par un défaut d'isochronisme, car si on réduit expérimentalement, hors du champ, l'amplitude à 65 °, la marche est seulement de + 28 sec.

Pour chercher la cause de cette avance considérable, remplaçons le balancier métallique par un balancier en ivoire de même moment d'inertie.

Exemple : chronomètre horizontal (spiral élinvar, balancier ivoire) :

hors du champ (après aimantation)		200°	+ 96 sec.
dans le champ		110°	+ 672 sec.
id.		110°	+ 825 sec.
id.		110°	+ 739 sec.
id.		110°	+ 576 sec.

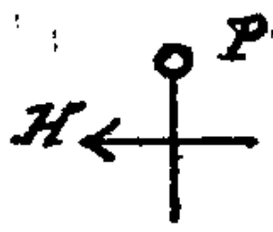
Remplaçons maintenant le spiral élinvar par un spiral en bronze *Exemple* : chronomètre horizontal (spiral bronze, balancier ivoire) :

Situation	Variation	Amplitude	Marche journalière
hors du champ (après aimantation)		210°	+ 28 sec.
dans le champ		175°	0
id.		175°	+ 9 sec., 5
id.		175°	+ 9 sec., 5
id.		175°	+ 48 sec.

Remarque. — Les marches ne sont données qu'à titre d'indication, le chronomètre n'étant plus dans ce cas compensé et la température n'ayant pas été maintenue parfaitement constante.

Rapprochons de ces résultats, pour les interpréter, l'expérience suivante faite avec un chronomètre (spiral élinvar, balancier non coupé en nickel), pourvu d'un bulletin de 2e classe de l'Observatoire de Besançon.

1° Après passage dans un champ de 100 gauss, le chronomètre a repris hors du champ sa marche primitive.



2° Placé dans un champ de 95 gauss, le chronomètre a pris une avance de 766 secondes, son amplitude ayant passé de 270° hors du champ à 90° dans le champ.

b) *Champ perpendiculaire à la platine.*

Exemple : chronomètre horizontal (spiral élinvar, balancier nickel) :

Situation	Amplitude	Marche journalière
hors du champ (après aimantation)	180°	— 9 sec.
dans le champ (100 gauss)	180°	+ 27 sec.

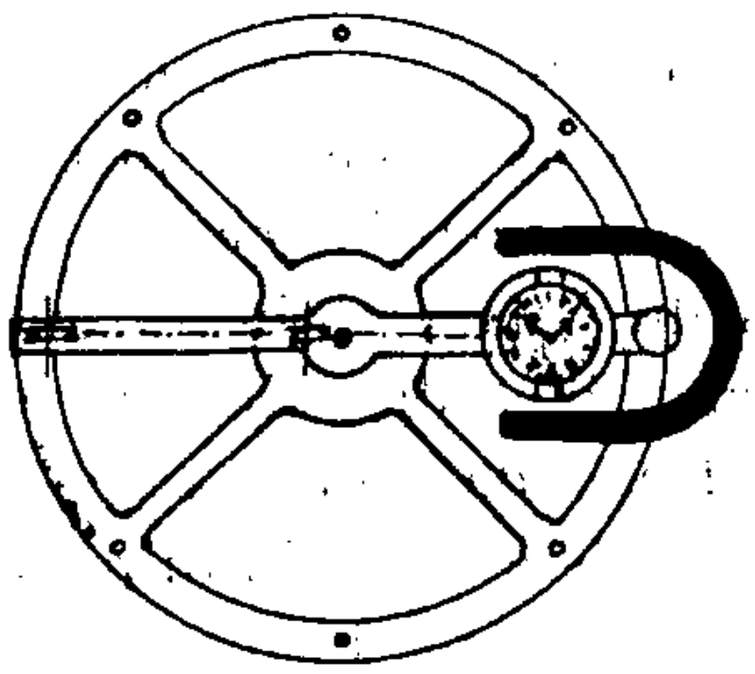
A titre d'exemple, nous avons rassemblé dans le tableau suivant les résultats obtenus au cours de nos expériences avec un chronomètre horizontal (spiral élinvar, balancier nickel) :

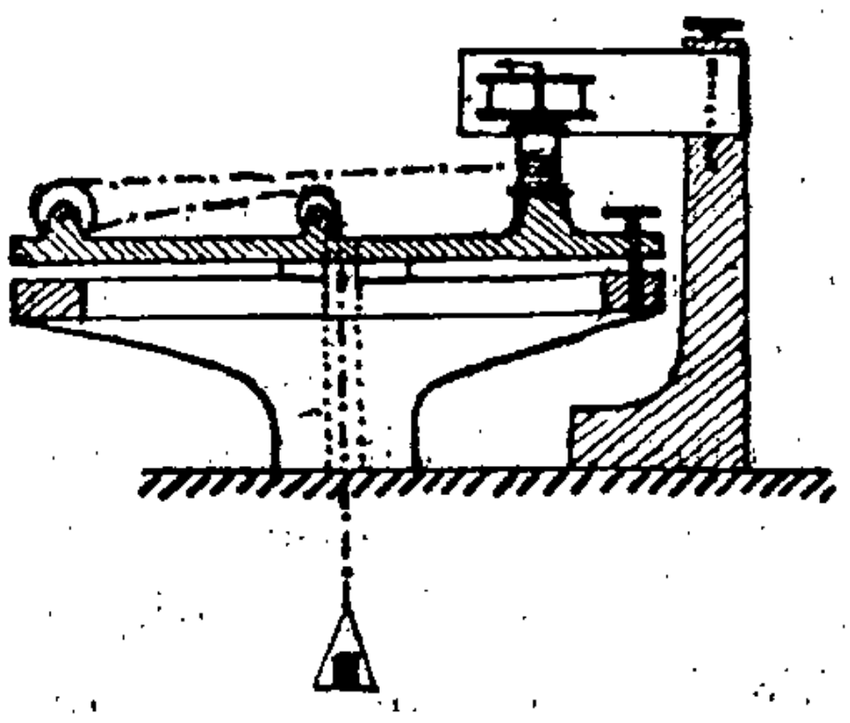
hors du champ (après passage dans le champ)	180°	— 9 sec.
dans le champ (100 gauss) perpendiculaire à la platine	180°	+ 27 sec.
dans le champ (100 gauss) parallèle à la platine	50°	+ 1884 sec.

c) *Influence de l'amplitude des oscillations.*

Le chronomètre étant monté sur l'appareil et les oscillations étant entretenues par un poids agissant sur la roue de centre, il est facile de vérifier en gros ce que nous avons dit plus haut (§ 4).

Au cours d'une série d'expériences faites avec le même chronomètre dont le balancier en laiton, associé à un spiral en élinvar, portait une petite barrette diamétrale pouvant être remplacée par une petite barrette en acier de dimensions telles que le moment d'inertie du balancier ne soit pas modifié, nous avons obtenu les résultats suivants :





Conditions de l'expérience	Balancier laiton			Balancier laiton avec barette acier		
	Poids moteur	Amplitude	Marc. journalière	Poids moteur	Amplitude	Marche journalière
hors du champ	100gr	120°	0s			
dans un champ de 40 gauss parallèle						
à la platine	100gr	110°	— 8s	100gr	90°	+ 1200s
id.	150gr	130°	— 8s	200gr	130°	+ 84s
id.	200gr	180°	— 8s	300gr	180°	— 72s
id.	250gr	200°	—10s	320gr	220°	+ 56s
id.	300gr	240°	— 8s	450gr	250°	+ 36s
id.	350gr	250°	— 8s	300gr	180°	— 60s
id.	400gr	270°	— 8s			

6. Ces expériences montrent que le champ magnétique agit sur le période :

1° en superposant à l'action du spiral son action sur un système magnétique solidaire du balancier ;

2° en modifiant le moment élastique du spiral ;

3° en modifiant le moment d'inertie du balancier ;

4° par suite du défaut d'isochronisme, en diminuant l'amplitude des oscillations du balancier.

L'étude détaillée de ces diverses causes que nous poursuivons actuellement sort des limites que nous avons voulu assigner à cette communication. Indiquons seulement que de même que la méthode d'amortissement des oscillations du balancier libre, que nous avons mise au point au laborâtoire, permet d'étudier l'influence du champ magnétique sur le frottement interne des spiraux, de même la méthode de l'observation des marches utilisée après Phillips par Ch. Ed. Guillamme et Perret pour l'étude des variations du module d'élasticité en fonction de la température, pourra permettre d'étudier systématiquement d'une façon commode les effets du champ magnétique sur le module d'élasticité d'alliages ferro-magnétiques mis sous forme de spiraux et la magnétostriction des alliages constituant les balanciers.

La conclusion pratique qui se dégage de cette étude est que par une association d'un spiral en élinvar et d'un balancier monométallique, on réalise non seulement un organe régulateur dont la période est suffisamment indépendante de la température pour qu'un chronomètre soigné qui en est muni puisse obtenir, comme nous l'avons récemment montré, un bulletin de marche d'Observatoire (2e classe, Besançon), mais encore on rend ce chronomètre pratiquement insensible à l'action d'un passage rapide dans un champ magnétique de valeur moyenne. C'est là un avantage qu'apprécieront les ingénieurs, surtout les ingénieurs électriciens, au moment où le prix du palladium en interdit l'emploi.

R. de MONTESSUS de BALLORE
Docteur ès-sciences, Lauréat de l'Institut, Paris.

CORRELATION ET MOINDRES CARRES

1. Soient deux variables x, y et des points x_1, y_1, (M_1) ; x_2, y_2, (M_2) ; ... x_n, y_n, (M_n).

O étant l'origine des coordonnées x, y, les coefficients angulaires a_i des droites OM_1, OM_2..., OM_n sont donnés par les relations

$$(1)\qquad \begin{cases} y_1 = a_1 x_1, \\ y_2 = a_2 x_2, \\ \cdots\cdots\cdots \\ y_n = a_n x_n. \end{cases}$$

2. Regardons les équations (1) comme *définissant* une droite OM de coefficient angulaire a, et appliquons la méthode des moindres carrés à ces équations, pour calculer a.

Nous devrons écrire,

$$\begin{cases} y_1 x_1 = a_1 x_1^2, \\ y_2 x_2 = a_2 x_2^2, \\ \cdots\cdots\cdots \\ y_n x_n = a_n x_n^2. \end{cases}$$

$$(OM)\quad a = \frac{y_1 x_1 + y_2 x_2 + \ldots + y_n x_n}{x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2} = \frac{Sxy}{Sx^2}.$$

3. Au lieu de représenter les droites OM_i par les équations (1), on peut les représenter par les équations

$$(2)\qquad \begin{cases} x_1 = b_1 y_1, \\ x_2 = b_2 y_2, \\ \cdots\cdots\cdots \\ x_n = b_n y_n. \end{cases}$$

Soit OM′ de coefficient angulaire $\frac{1}{b}$, la droite définie par les équations (2). Appliquons la méthode des moindres carrés au calcul de b. Nous écrirons

$$\begin{cases} x_1 y_1 = b_1 y_1^2, \\ x_2 y_2 = b_2 y_2^2, \\ \cdots\cdots\cdots \\ x_n y_n = b_n y_n. \end{cases}$$

$$(OM')\quad b = \frac{x_1 y_1 + x_2 y_2 + \ldots x_n y_n}{y_1^2 + y_2^2 + \ldots + y_n^2} = \frac{Sxy}{Sy^2}, \qquad \frac{1}{b} = \frac{Sy^2}{Syx}.$$

4. On a

$$r = \sqrt{a : \frac{1}{b}} = \frac{\mathrm{S}xy}{\sqrt{\mathrm{S}x^2 \times \mathrm{S}y^2}},$$

où le second membre est le *coefficient de corrélation.*

5. La corrélation est *parfaite* si le coefficient de corrélation a pour valeur 1.

En effet, si

$$\frac{\mathrm{S}xy}{\sqrt{\mathrm{S}x^2 \times \mathrm{S}y^2}} = 1,$$

on a

$$a = \frac{1}{b},$$

les droites OM, OM′ sont confondues, et il est assez facile de montrer que, dans ce cas, toutes les droites (1) sont confondues.

6. La corrélation est *inexistante* si le coefficient de corrélation est nul.

En effet, si le coefficient de corrélation est *nul*, c'est que $a : \frac{1}{b} = 0$, $a = o$ ou bien $b = o$; y ne croît pas avec x.

7. Ce qui précède justifie la conclusion suivante :

Le rapport $\frac{\mathrm{S}xy}{\sqrt{\mathrm{S}x^2 \times \mathrm{S}y^2}}$ *est nul, ou bien a pour valeur* 1, *suivant que la corrélation est nulle ou parfaite.*

On aperçoit que la valeur plus ou moins grande de r correspond à une valeur plus ou moins grande de la corrélation, mais il y a lieu de justifier ce qui n'est encore qu'une hypothèse.

8. JUSTIFICATION. — Le rapport de l'unité x à l'unité y n'influe pas sur le coefficient de corrélation.

En effet, changeons l'unité y, en multipliant les y par une constante λ ; c'est-à-dire : remplaçons y par λy ; le rapport devient

$$r = \frac{\mathrm{S}x\lambda y}{\sqrt{\mathrm{S}x^2 \times \mathrm{S}\lambda^2 y^2}} = \frac{\lambda \mathrm{S}xy}{\lambda\sqrt{\mathrm{S}x^2 \times \mathrm{S}y^2}} = \frac{\mathrm{S}xy}{\sqrt{\mathrm{S}x^2 \times \mathrm{S}y^2}},$$

il n'est pas modifié.

Cette propriété du coefficient de corrélation est bien connue.

Ce qui semble ne pas avoir été aperçu, c'est que ce coefficient émane, comme on l'a montré au début, de la méthode des moindres carrés.

On peut donc supposer que le rapport de l'unité x à l'unité y a été choisi de manière que

$$\frac{\mathrm{S}xy}{\mathrm{S}x^2} = 1.$$

Alors,

$$r = \sqrt{\frac{\mathrm{S}xy \times \mathrm{S}xy}{\mathrm{S}x^2 \times \mathrm{S}y^2}} = \sqrt{\frac{\mathrm{S}xy}{\mathrm{S}y^2}} = \sqrt{\frac{\mathrm{S}x^2}{\mathrm{S}y^2}}.$$

Ici, la droite OM est confondue avec la *première bissectrice* $y = x$ des axes de coordonnées.

Si, nous avons plusieurs figures $\mathrm{F}_1 (x_i, y_i)$, $\mathrm{F}_2 (\xi_i, \eta_i)$, $\mathrm{F}_3 (\mathrm{X}_i, \mathrm{Y}_i)$, ..., où l'on ait choisi les unités de telle sorte que

$$\frac{\mathrm{S}xy}{\mathrm{S}x^2} = 1, \qquad \frac{\mathrm{S}\xi\eta}{\mathrm{S}\xi^2} = 1, \qquad \frac{\mathrm{SXY}}{\mathrm{SX}^2} = 1, \ldots$$

dans toutes ces figures, les droites OM,... seront confondues avec la première bissectrice

$$y = x, \qquad \eta = \xi, \qquad \mathrm{Y} = \mathrm{X}, \ldots$$

des axes de coordonnées.

La corrélation sera plus ou moins grande d'une figure F_1, F_2, F_3,... à l'autre, selon que les points seront plus ou moins étroitement groupés autour de la première bissectrice des axes de coordonnées, selon que

$$\sqrt{\frac{\mathrm{S}x^2}{\mathrm{S}y^2}}, \qquad \text{ou} \qquad \sqrt{\frac{\mathrm{S}\xi^2}{\mathrm{S}\eta^2}}, \qquad \text{ou} \qquad \sqrt{\frac{\mathrm{SX}^2}{\mathrm{SY}^2}}$$

sera plus ou moins grand.

Les droites autour desquelles les points sont « le mieux groupés » sont les droites OM (dans le cas actuel bissectrice $y = x$ des axes de coordonnées) ; dans le cas actuel, selon la figure, OM′ a pour coefficient angulaire

$$(3) \qquad \sqrt{\frac{\mathrm{S}x^2}{\mathrm{S}y^2}}, \qquad \sqrt{\frac{\mathrm{S}\xi^2}{\mathrm{S}\eta^2}}, \qquad \sqrt{\frac{\mathrm{SX}^2}{\mathrm{SY}^2}};$$

plus OM′ se rapprochera de OM, c'est-à-dire : plus l'expression (3) se rapprochera du nombre 1 (la droite OM ou $y = x$ a pour coefficient angulaire le nombre 1), plus la corrélation sera forte.

Il ne paraît pas possible de pousser plus loin la justification du coefficient de corrélation (1).

---

(1) Le lecteur pourra se reporter à un exposé complet de cette question dans : *Mémorial de l'Office national météorologique de France*, n° 15, 1926 : Chiron, éditeur.

Emile BELOT

Ingénieur en Chef des Manufactures de l'Etat,
Vice-Président de la Société astronomique de France,
Paris.

UNE CAUSE POSSIBLE DU MOUVEMENT DE 43'' PAR SIECLE DU PERIHELIE DE MERCURE

Newcomb a pensé que l'excès du mouvement séculaire du périhélie de Mercure, évalué alors à 38'' et maintenant à 43'', pouvait être dû à l'aplatissement du Soleil. (Tisserand, T. IV, p. 536) présente le calcul de Newcomb qui applique la formule :

$$d\varpi = \left(\frac{a_1}{a}\right)^2 \left(e - \frac{1}{2}\varphi\right) nt \quad (1) \qquad \frac{a_1}{a} = \frac{1}{83} = \frac{\text{rayon équatorial solaire}}{\text{rayon moyen de l'orbite}}.$$

Il trouve que l'aplatissement devrait correspondre à 1'' pour la différence angulaire entre les diamètres équatoriaux et polaires du Soleil pour expliquer le mouvement du périhélie de Mercure.

Tisserand évalue à 1 : 46900 la valeur de φ, rapport de la force centrifuge à l'attraction à l'équateur solaire. En prenant $e = \varphi$ ce qui suppose la densité interne du Soleil très voisine de l'homogénéité, W. Pickering a trouvé que l'aplatissement du Soleil était seulement de 0'',04 au lieu de 1'' et que cette valeur 0'',04 n'expliquerait qu'un mouvement séculaire de 3'',5 du périhélie de Mercure.

Quand on néglige le carré de l'aplatissement, j'ai pu trouver pour φ une valeur simple.

$$\varphi = \frac{3\pi}{T^2 \Delta \times 0{,}8578} \quad (2) \qquad \text{(T en heures, } \Delta \text{ densité)}$$

0,8578 est la constante de l'attraction quand on prend pour unité l'heure au lieu de la seconde.

Quand on applique cette formule aux planètes gazeuses Jupiter et Saturne dont la densité est assez voisine de celle du Soleil, on vérifie que leurs aplatissements sont donnés par

$$e_p = \frac{5}{6{,}820}\,\varphi_p, \quad (3)$$

le rapport $\frac{e}{\varphi}$ étant bien compris entre les limites que fixe la théorie de Clairaut.

On peut objecter que la pression de radiation interne peut d'après la théorie d'Eddington rapprocher de l'homogénéité la densité interne du Soleil, ce qui conduirait à augmenter le rapport $\frac{e}{\gamma}$.

Mais pour le Soleil le rapport de la pression de radiation à la gravitation n'est que de 0,06 d'après Eddington.

On peut donc appliquer les formules (2) et (3) au Soleil, ce qui conduit à trouver :

$$e = 0'',03$$

valeur un peu au-dessous de la réalité d'après ce qui précède.

Prenons donc la valeur de Pickering $e = 0'',04$.

Remarquons d'abord que l'aplatissement du Soleil est très difficile à mesurer exactement en raison du bouillonnement de la surface de la photosphère. Il est même arrivé déjà à Meudon de mesurer un excès du diamètre polaire sur le diamètre équatorial : cet excès mesuré de 1905 à 1909 par le P. Chevalier, a été trouvé maximum (0'',31) un peu après le maximum du cycle solaire. Il se pourrait aussi que cet excès et le déficit correspondant varient périodiquement tous les 11 ans.

Puisque 0'',04 d'après Pickering expliqueraient 3'',5 du mouvement du périhélie de Mercure, il faudrait un aplatissement 12,3 fois plus grand, soit 0'',49 pour rendre compte de la totalité du mouvement du périhélie de Mercure.

Cherchons comment une masse équatoriale équivalente à ce renflement 0'',49 peut exister dans le Soleil : deux explications sont possibles.

1° Les recherches récentes faites à Greenwich (*Monthly Notices*, 6 avril 1925, p. 553) ont montré qu'à leur début toutes les taches avancent beaucoup plus vite que la moyenne correspondant à leur latitude. A l'équateur la rotation d'après le début des taches serait de 23j. au lieu de 25j. Tout se passe comme si les taches étaient lancées par un noyau profond en rotation plus rapide que la photosphère. Si celle-ci, située à 700.000 km. du centre, se condensait suivant la loi des aires à un niveau 40.000 km. plus bas, on trouverait précisément cette rotation en 23j. D'ailleurs si le retard à la rotation des taches est dû au frottement de la vaste atmosphère du noyau et est d'autant plus marqué que la tache en montant s'en éloigne, la rotation du noyau doit se faire en beaucoup moins de 23 jours.

Or, je suis arrivé à cette double notion par mes recherches cosmogoniques (1). D'une part la masse du Soleil a été formée de la masse du protosoleil qui, en pénétrant dans la nébuleuse en a d'abord éloigné par sa force répulsive les matériaux légers, venus ultérieurement se condenser sur lui sans apporter de rotation et d'autre part par la loi des rotations applicable au Soleil ; j'ai pu évaluer à 1/11 cette

(1) *L'Origine dualiste des Mondes*, Paris, Payot, 1924 (chap. V).

masse provenant de la nébuleuse et à 40.000 km. au moins l'épaisseur de l'enveloppe légère du noyau, dont la surface externe est la photosphère ; dès lors le noyau interne doit avoir un aplatissement plus fort que la surface de la photosphère, ce qui n'est pas en contradiction avec la théorie de Clairaut à cause du grand écart de densité entre le noyau et son atmosphère et de la non homogénéité de celle-ci.

Ainsi donc un fort aplatissement d'environ 0'',16 peut exister pour le noyau interne du Soleil expliquant ainsi une partie du mouvement du périhélie de Mercure (14'' environ).

2° Mais une seconde cause existe qui augmente la densité de la zone équatoriale. On sait que les protubérances métalliques ne s'observent que dans la zone des taches, c'est-à-dire de —30° à +30° de latitude : partout ailleurs les protubérances sont presque exclusivement d'hydrogène.

La densité de la vaste atmosphère du noyau serait donc plus dense près de l'équateur que dans les autres régions, ce qui équivaut à une masse agissant comme un renflement sur le mouvement du périhélie de Mercure.

On conçoit très bien, si le noyau interne est plus aplati que la photosphère, que son équateur étant plus près de la surface visible émette des éruptions atteignant plus facilement la zone équatoriale que les régions polaires. Et d'autre part la non homogénéité due à ces éruptions denses équatoriales ne permet pas d'appliquer la théorie de Clairaut qui suppose l'homogénéité de chaque couche ellipsoïdale.

On peut facilement calculer l'excès de densité de l'atmosphère équatoriale qui pourrait expliquer la totalité du mouvement du périhélie de Mercure. En effet le renflement équatorial correspondant serait de 0'',49 équivalent (puisque le diamètre du Soleil est de 1920'') à un excès du rayon équatorial sur le rayon polaire de 180 km. La masse M qui produirait les 43'' du mouvement du périhélie de Mercure correspondrait donc sur l'unité de surface équatoriale à 180 km. de hauteur ayant au maximum la densité moyenne du Soleil 1,41. Pour une atmosphère ayant 40.000 km. d'épaisseur et de même densité, l'augmentation de densité équatoriale serait seulement de 1 : 200 comparée à la densité dans les régions polaires. Cette augmentation de densité par les protubérances métalliques est tout à fait admissible.

Mais on voit qu'une densité moins grande de l'atmosphère équatoriale suffirait, conjuguée avec un fort aplatissement du noyau solaire interne, pour expliquer la totalité du mouvement de 43'' du périhélie de Mercure.

Professeur Jean BOCCARDI
Correspondant du Bureau des Longitudes,
Nyons (Drôme).

LA ROTATION DES PLANETES INTERIEURES

Les faits observés. — La rotation de Vénus fut déterminée pour la première fois par Dominique Cassini, qui la trouva égale à peu près à 24 heures. La rotation de Mercure ne fut déterminée qu'en 1801 par Schroeter, qui la trouva égale à 25 h. 5 m. En 1850 le Père de Vico donna 23 h. 22 m. 21 s. pour la rotation de Vénus. D'autres déterminations suivirent, mais elles ne firent que confirmer une rotation à peu près égale à celle de la Terre.

En 1887 Schiaparelli annonça qu'ayant suivi pendant le jour les planètes Mercure et Vénus, durant plusieurs années, il avait trouvé que, comme pour la Lune, la rotation avait une durée égale à la révolution. Il ajoutait que sur des périodes embrassant un grand nombre de jours, il pouvait garantir la précision des observations jusqu'à 2 h. ou 3 h. Les observations successives, par la méthode directe ou par le spectroscope, donnèrent des résultats contradictoires, avec cette différence que ceux qui admettaient une rotation très rapide en fixaient la durée entre un jour et un jour et demi, tandis que les autres se bornaient à annoncer que la rotation était *très lente*, sans donner de nombres (1).

* * *

Considérations mécaniques. — Comme Schiaparelli était allé jusqu'à énoncer l'hypothèse que, pour Mercure, la coïncidence entre la rotation et la révolution pouvait s'étendre jusqu'aux variations produites dans la révolution par *l'équation du centre*, je pense qu'il est opportun de rappeler que nous n'en sommes plus au temps des anciens, lesquels se plaçant au point de vue purement géométrique, avaient imaginé des combinaisons géométriques contredisant tout ce que nous dit la Mécanique et, parfois même ce que nous dit l'observation, comme il en était pour l'explication donnée par Ptolémée de l'évection lunaire, explication qui entraînait une variation de 1 à 1 2 dans le diamètre apparent de la Lune, lequel, au contraire, reste presque constant. Et

(1) Cependant le Père Müller trouva 30 jours, environ.

d'abord, même sans s'arrêter à l'une des différentes Cosmogonies que l'on a imaginées, il est évident que les planètes se présentent à nous comme si elles avaient reçu une impulsion primitive et que, bien que d'après la Mécanique la vitesse linéaire due à la rotation soit indépendante de celle de la révolution, la Cosmogonie planétaire ne nous permet pas d'admettre pour une vitesse linéaire de révolution assez rapide une vitesse *linéaire* de rotation extrêmement différente. Le seul exemple *bien constaté* de l'identité entre les vitesses *angulaires* de rotation et de révolution, est celui de la Lune. Mais ce satellite est comme une annexe, une dépendance de la Terre, et encore, le rapport entre la vitesse linéaire équatoriale de rotation et celle de la révolution est égal à $\frac{1}{222}$. Pour les grosses planètes le rapport est une fraction beaucoup plus grande. Ainsi pour la Terre et Jupiter on trouve respectivement $\frac{64}{1}$ et $\frac{126}{131}$; pour Saturne et pour Neptune c'est la vitesse linéaire de la rotation qui est plus grande, car on trouve respectivement les rapports $\frac{17}{16}$ et $\frac{665}{544}$. Si l'on admettait pour Mercure et Vénus l'égalité entre les deux vitesses angulaires on trouverait les fractions

$$\frac{1}{23.900}, \qquad \frac{1}{17.500}.$$

Je pense que la balistique, pour ne pas dire le bon sens, devrait nous faire exclure des vitesses de rotation presque évanouissantes en comparaison de vitesses de révolution de 48 et de 35 kilomètres ! Ajoutons que lorsqu'on a pu déterminer la rotation de quelques astéroïdes, on l'a trouvée également très rapide.

* * *

Mais la Mécanique céleste nous fournit d'autres arguments pour exclure, pour les planètes intérieures, l'égalité entre les vitesses angulaires de rotation et de révolution. On étudie le cas d'une masse fluide homogène tournant autour d'un axe passant par son centre de gravité et perpendiculaire au plan de l'orbite presque circulaire que cette masse décrit dans le même temps de la rotation autour d'un centre d'attraction. On démontre que par l'action des marées la masse fluide prend la figure d'un ellipsoïde à trois axes, dont le plus long est constamment dirigé vers le centre d'attraction et le plus court est perpendiculaire à l'orbite. Le seul cas de conditions aussi singulières qui soit bien démontré est celui de la Lune, dont la grandeur relative de la masse et la proximité à la Terre donnent des valeurs appréciables des différences entre les trois axes, $2a$, $2b$, $2c$, pris 2 à 2, et entre les moments d'inertie correspondants A, B, C, pris aussi 2 à 2. Or, il arrive que

l'observation donne pour ces différences des valeurs au moins dix fois plus fortes que les valeurs théoriques ; comme si la nature avait voulu assurer par cette exagération la constance dans l'égalité entre la rotation et la révolution.

Dans la théorie de la *libration physique* ou *réelle* de la Lune, c'est-à-dire des petites oscillations qu'elle fait de part et d'autre de la position normale, on peut en première approximation considérer l'orbite lunaire comme circulaire. On trouve alors comme possible les cas suivants : $K^2 < 1$, ce qui entraînerait un moment A plus grand que le moment B. Or, dans ce cas l'angle d'oscillation varie de zéro à l'infini. Donc, il n'y aurait pas d'hémisphère lunaire tourné constamment vers la Terre. On envisage le cas $K^2 > 1$, ce qui entraîne $A < B$. Or, même dans ce cas l'oscillation pourrait être très grande, ce ne sont que les *observations* qui nous montrent l'amplitude de l'oscillation comme atteignant à peine 1′. Maintenant si l'on applique ces principes aux planètes intérieures, en employant les valeurs de leurs masses et de leurs distances au Soleil, leur corps central, on trouve pour les différences entre les demi-axes et entre les moments

	$\frac{a-c}{c}$	$\frac{b-c}{c}$	$\gamma = \frac{A-B}{C}$
Mercure . . .	0.0000020342	0.0000005085	0.0000015257
Vénus	0.0000003773	0.0000000943	0.0000002830

On voit donc que les différences entre les demi-axes de ces planètes se mesurent par un très petit nombre de mètres ou même par une fraction de mètre, et que les différences entre les moments sont évanouissantes. On est bien loin de l'allongement vers la Terre qui assure pour la Lune la stabilité de l'équilibre, allongement qui atteint plus de deux kilomètres et remplit le rôle d'un pendule pour ramener notre satellite vers sa position normale. Avec des différences 1.000 fois plus petites entre les demi-axes des planètes intérieures, on ne peut rien conclure. La moindre cause, par exemple le manque d'homogénéité, même dans des proportions minimes, suffirait pour éloigner ces planètes de la position normale et pour faire varier l'angle d'oscillation de zéro à l'infini.

* * *

Il serait extrêmement invraisemblable et presque absurde que pour la Lune l'accord *parfait* entre la rotation et la révolution ait existé dès l'origine. La théorie complète de la libration physique, dans la-

quelle on a égard à l'équation du centre et aux deux perturbations du mouvement elliptique qui seules sont efficaces, nous permet d'exclure cette invraisemblance, en montrant qu'il pourrait y avoir une oscillation libre dépendant d'une petite variation de la vitesse de rotation comprise entre les limites

$$m \pm Q\sqrt{3\gamma}$$

où n est le moyen mouvement de la Lune, Q une constante que l'observation démontre très petite, γ le rapport de la différence entre les moments B et A, au moment C. Quand on passe aux planètes intérieures, l'observation ne peut rien nous dire sur les valeurs de ces moments ni sur celle de la constante Q ; mais la théorie nous dit que γ est 100 fois plus petit pour Vénus, 20 fois pour Mercure. Ce qui rendrait pratiquement, physiquement nulle la variation de la vitesse. Donc l'invraisemblance resterait tout entière pour l'égalité absolue entre la rotation et la révolution.

* *

La Mécanique céleste admet aussi que l'axe de rotation d'une planète soit couché sur le plan de l'orbite, à la condition d'être toujours dirigé vers le même point de l'espace, ce qui exclut l'hypothèse de M. Pickering que l'axe de Vénus soit couché sur l'orbite et constamment dirigé vers le Soleil. On pourrait admettre que la direction constante soit à peu près celle qui va du Soleil à la Terre lors des oppositions ; ce qui expliquerait pourquoi avec les mesures spectroscopiques on ne trouve pas de différence entre les vitesses radiales des deux bords.

Quant aux observations visuelles, il faut se méfier des taches blanches de Mercure qui sont amplifiées par l'irradiation et ne montrent pas de déplacement même dans l'espace de 3 heures.

Enfin j'ajoute que la durée de rotation de Vénus déterminée par la méthode photométrique est très courte.

LA LATITUDE DE L'OBSERVATOIRE DU CAP

A l'Observatoire du Cap on a publié récemment deux catalogues d'étoiles fondamentales, qui se rapportent respectivement aux équinoxes moyens de 1900,0 et 1925,0. J'appellerai *Cape I* et *Cape II* ces deux catalogues et dans cette communication je ne m'occuperai que des déclinaisons et de la latitude sur laquelle ils reposent.

Pour avoir des déclinaisons *absolues*, on a appliqué la méthode qui consiste à observer une circumpolaire à ses deux passages et à déterminer à chaque passage, une valeur de la déclinaison δ, au moyen de la lecture au zénith et de la valeur adoptée pour la latitude φ. La comparaison des deux valeurs que l'on obtient ainsi pour δ donne la petite correction $\Delta\delta$. Pour chacun des deux catalogues on a observé un très grand nombre de circumpolaires allant jusqu'à 11° du pôle sud. Pour chaque catalogue ces observations ont duré six ans. Or, je fais remarquer :

1° Que pour pouvoir obtenir dans les deux catalogues deux valeurs de φ à peu près égales — sauf les variations séculaires de φ qu'on commence à constater — la période embrassée par les observations aurait dû être de sept ans. Après ce laps de temps on aurait eu un nombre entier de spires de la polhodie.

2° Qu'avec une latitude de 33° 56′ on était dans la nécessité d'observer à de fortes distances zénithales, allant parfois au delà de 67°, dans les passages inférieurs. Dans de telles conditions, les images laissaient certainement à désirer et l'incertitude sur la réfraction portait non seulement sur la constante — coefficient de *lang* z (1) — mais aussi sur la marche des réfractions suivant la théorie adoptée.

A mon avis, quand on veut déterminer des δ absolues en observant à des latitudes pas assez grandes, il serait préférable de mesurer les distances zénithales des étoiles à leur passage au premier vertical. Le triangle : pôle-zénith-étoile, donne alors δ par la relation

$$\sin(\varphi - \delta) = \frac{\sin z}{\sin t}$$

où t est l'angle horaire que l'on obtient par l'heure de l'observation, en corrigeant la pendule de l'ascension droite de l'étoile. Avec tous les perfectionnements modernes, il n'est plus difficile de faire de bonnes mesures de distances zénithales au premier vertical. On aurait alors des déclinaisons indépendamment de la latitude.

* * *

Au Cap, on a souvent changé la position de l'objectif par rapport aux deux extrémités du tube, ce qui conduit à distinguer les positions I et II. Comme on a observé tantôt dans la position *cercle à l'Est*, tantôt dans la position *cercle à Ouest*, on a dû distinguer les 4 positions suivantes :

IE, IW, IIE, IIW

On a déterminé les corrections systématiques de ces positions et on en a corrigé les observations.

---

(1) z distance zénithale.

La correction $\Delta\varphi$ n'a pas été déterminée de la même manière dans les deux catalogues. Dans Cape I on est parti de la valeur

$$\varphi = -33°56'2'',5$$

et l'on a formé un tableau donnant les différentes valeurs qui résultaient pour $\Delta\varphi$ des observations, en distinguant les années et les 4 positions de la lunette. Pour déterminer $\Delta\varphi$ définitif, on a fait la moyenne avec poids (nombre des observations) des différentes valeurs de $\Delta\varphi$. On a obtenu ainsi $\Delta\varphi = +0'',14 \pm 0'',012$, d'où la valeur *définitive* de

(*a*) $$\varphi = -33°56'2'',36 \pm 0'',012.$$

Toutefois la petitesse de l'erreur moyenne ne dit rien, comme nous allons le voir. Pour perfectionner les δ obtenus dans Cape I, on les a groupés de 5° en 5° et on les a comparés aux δ du *Preliminary Catalogue* de Boss. Ces différences (moyennes de ce que donnait chaque étoile) ont formé le terme connu de chacune des nombreuses équations de condition que l'on a obtenues, en prenant pour inconnues les corrections résiduelles de φ et de la constante K de la réfraction. On a trouvé $\Delta\varphi = -0'',134$, $\Delta K = -0'',095$. La correction à K de Poulkowo est évidemment trop forte, du moins pour moi. Quant à $\Delta\varphi$ cette correction résiduelle est presque égale et de signe contraire à celle que l'on avait tirée des observations. En tous cas, au Cap on a corrigé la valeur définitive (*a*) de φ et l'on s'est arrêté à

(*b*) $$\varphi = -33°56'2'',49$$

Comme confirmation de l'exactitude de cette valeur, on a déduit par des mesures topographiques la valeur de φ pour le nouveau cercle méridien, qui a servi pour Cape I et Cape II, en partant de la valeur de φ de l'ancien instrument. Cette dernière repose sur 3 déterminations faites précédemment à différentes époques. Évidemment sur la valeur (*b*) il reste la même erreur que sur la latitude de l'ancien instrument. Or, j'ai voulu déterminer l'erreur moyenne de celle-ci. Les 3 valeurs dont je rapporte seulement les secondes, étaient 3'',54 ; 3'',65 ; 3'',45. L'erreur moyenne d'une détermination est égale à $\pm 0'',100$; donc sur la moyenne l'erreur est égale à $\pm 0'',0333$. Par conséquent la latitude (*c*) que l'on a ainsi déduite pour le nouveau cercle a elle aussi cette erreur moyenne.

(*c*) $$\varphi = -33°56'2'',50 \pm 0'',033.$$

Avec une erreur pareille, l'accord entre (*b*) et (*c*) ne dit pas grand chose. D'autant plus qu'il faut remarquer que les 3 déterminations précédentes n'avaient pas été faites en prenant pour base l'un des catalogues modernes de fondamentales.

* * *

Dans Cape II on a traité d'une autre manière les observations de circumpolaires, pour en déduire $\Delta\varphi$. On a formé 6 groupes de circum-

polaires, dont chacun s'étend sur 1° ½ ou 2° ½ de déclinaison et on a mis dans la même colonne les $\Delta\varphi$ des différents groupes qui se rapportaient à chacune des 4 positions de la lunette. On a donc eu 4 colonnes, dont chacune contenait 6 $\Delta\varphi$. Ensuite on a fait la moyenne des 6 valeurs de $\Delta\varphi$ pour chacune des 4 positions en obtenant ainsi :

position	IE	IW	IIE	IIW
$\Delta\varphi$	— 0″,007	— 0″,050	+ 0″,007	— 0″,003

Enfin, on a fait la moyenne *sans poids* de ces 4 valeurs de $\Delta\varphi$ et adoptant comme $\Delta\varphi$ définitif : — 0″,013, d'où.

(*d*) $$\varphi = -33°56'2'',51.$$

J'ai calculé l'erreur moyenne qui reste sur la moyenne adoptée. Pour *une* valeur des 4 l'erreur est ± 0″,0252 ; donc sur la moyenne et sur la valeur (*d*), il reste l'erreur ± 0″,0126. On remarquera que l'erreur est aussi grande que la quantité que l'on a déterminée.

Mais un simple regard sur le tableau donnant pour chacune des 4 positions les $\Delta\varphi$ se rapportant aux 6 groupes de circumpolaires, fait voir que les moyennes pour les 4 positions doivent avoir des poids très différents, car les valeurs individuelles pour les 6 groupes sur lesquels elles reposent donnent des écarts très différents par rapport à leur propre moyenne. J'ai donc calculé les poids de chacune des 4 valeurs de $\Delta\varphi$ sur la base de ces écarts et voici ce que j'ai trouvé, en prenant 0″,001 pour unité.

position	$[\varepsilon\varepsilon]$	poids
première	89734	111
deuxième	6000	1667
troisième	22534	444
qualrième	40334	248

Il vient

$$\Delta\varphi = \frac{[pz]}{[p]} = -33.104 = -0'',0331.$$

Donc, d'après moi

(*e*) $$\varphi = -33°56'2'',533.$$

L'erreur moyenne sur la moyenne, calculée avec la formule exacte est

$$E = \sqrt{\frac{[pv^2]}{(n-1)[p]}} = \sqrt{\frac{143.199}{741}} = \pm 0'',139.$$

On constate que la formule exacte donne pour l'erreur moyenne une valeur un peu plus forte.

Comme dans Cape I, on a fait la comparaison avec Boss et trouvé

$$\Delta\varphi = -0'',0155 \qquad \Delta K = -0'',019.$$

On constatera que cette correction de la constante de réfraction est presque la moitié de celle obtenue dans Cape I. On a corrigé la valeur (*d*) de φ et on s'est arrêté à

(*f*) $$\varphi = -33°56'2'',558$$

Il résulte que la valeur (*e*) que j'ai obtenue tient le milieu entre (*d*) et (*f*).

En concluant, je ferai remarquer qu'il y a à peine un demi-siècle, on pouvait regarder la valeur que l'on donnait pour la latitude d'un lieu comme quelque chose d'absolu. Aujourd'hui, au contraire, nous savons qu'il s'agit toujours d'une valeur *relative* : 1° à *l'époque* des observations, car les latitudes varient et il faut se méfier de les ramener au pôle moyen, *qui se déplace* lui-même ; 2° au *catalogue* des fondamentales employé ; 3° à la *constante de réfraction* dont on s'est servi, s'il s'agit de circumpolaires.

L'Abbé P.-J.-E. GOEDSEELS

Professeur honoraire de l'Université catholique de Louvain,
Administrateur Inspecteur honoraire à l'Observatoire royal
et à l'Institut royal météorologique de Belgique,

M. l'Abbé Goedseels, de Malines, remet, comme hommage à MM. les Membres de la deuxième Section quelques exemplaires de sa récente brochure intitulée : *Exposé rigoureux de la Méthode des moindres carrés* (1) et donne à ce sujet les explications suivantes :

« Ma brochure contient deux parties, un exposé nouveau de la méthode des moindres carrés (chap. I, II et III), et une adaptation de cette méthode (chap. IV) au problème faisant l'objet de la méthode de Cauchy.

J'envisage dans ma première partie *n* équations à trois inconnues *x*, *y*, *z*.

$$a_i x + b_i y + c_i g = m_i + r_i \qquad (i = 1, 2, 3 \ldots n)$$

et m'occupe exclusivement de l'inconnue *x*. Mais mon raisonnement subsiste pour les autres inconnues quel que soit *n*, et aussi quel que soit le nombre des inconnues.

---

(1) Louvain, Centerick, 1925. M. l'Abbé Goedseels se fera un plaisir d'envoyer des exemplaires à ceux qui lui en feront la demande (84, rue de Mérode, Malines, Belgique).

Les quantités r_i sont les erreurs affectant les équations. Ces quantités sont évidemment bornées supérieurement.

Je désigne par M une borne supérieure quelconque des erreurs r_i. Dans la pratique on tâche de donner à M une valeur aussi petite que possible.

Je désigne par X, Y et Z les solutions des équations normales des moindres carrés, et par R_i les valeurs correspondantes de r_i.

Je désigne enfin par R l'erreur moyenne, c'est-à-dire la moyenne arithmétique des carrés R_i^2.

Deux notions nouvelles, l'approximation quadratique, et l'hyperbole indicatrice m'ont permis de traiter rigoureusement la méthode des moindres carrés (1).

Je distingue les trois cas suivants :

$$R = M$$
$$R < M$$
$$R > M$$

Le cas R = M est le plus intéressant.

En effet, je démontre que dans ce cas les solutions X, Y, Z des moindres carrés sont les valeurs *rigoureusement* exactes des inconnues.

Le cas R < M est le cas habituel.

Je démontre que dans ce cas, les solutions des moindres carrés sont les valeurs les plus approximatives, quadratiquement, des inconnues et ont des approximations de la forme $Q\sqrt{M^2 - R^2}$.

Enfin, je prouve que le cas R > M est absurde, de sorte qu'on ne peut le rencontrer dans la pratique que si les observateurs attribuent à leurs mesures un degré de précision qu'elles n'ont pas.

On se figure communément que les équations de condition sont d'autant meilleures que l'erreur moyenne R est plus voisine de zéro. Mon travail établit que les équations sont d'autant meilleures que R est plus voisin, non de zéro, mais de M. »

---

(1) Il est établi dans mon travail que les ordonnées de la branche supérieure de cette hyperbole sont des bornes supérieures de x et que les ordonnées de la branche inférieure en sont des bornes inférieures.

Commandant E. LITRE
Président de la Société d'Astronomie populaire de Toulouse.

COINCIDENCE DE L'AXE DU GROUPE TERRE-LUNE AVEC L'AXE MAGNETIQUE DU GLOBE

Commandant Ed. de MARTONNE
Chef du Service géographique de l'Afrique Occidentale Française.

ORGANISATION DU NIVELLEMENT GENERAL EN AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

En Europe et dans tous les pays civilisés, l'exécution d'un réseau de nivellement général est depuis longtemps regardée comme une des nécessités de la vie moderne. L'utilité d'un travail analogue aux colonies et dans les pays neufs a été lumineusement indiquée dans un Rapport de M. E. Prévost, Ingénieur des Ponts et Chaussées, qui a été soumis en 1924 au *Comité national de Géodésie et de Géophysique* (1). Ce rapport montre que l'acquisition de connaissances précises sur l'altimétrie fait partie de l'équipement scientifique et pratique nécessaire à la mise en valeur des colonies, et que cette acquisition ne peut être obtenue que par l'établissement d'un réseau de nivellement général.

En Algérie, en Tunisie et au Maroc, les opérations de nivellement général sont poursuivies par des équipes du Service géographique de l'Armée. Le réseau, assez avancé dans les deux premières de ces colonies, est encore embryonnaire au Maroc.

En Afrique Occidentale Française, aucune opération de cet ordre n'a été entreprise jusqu'à présent. Dans une autre communication (2)

(1) *Les nivellements généraux à exécuter dans les colonies.* Journal des Géomètres Experts français, janvier 1924.

(2) *La carte de l'Afrique Occidentale Française*, communication faite à la Section de Géographie du Congrès de l'A.F.A.S., Grenoble, 1925.

nous avons fait connaître l'avancement des travaux géographiques, comprenant d'une part le levé sur le terrain, d'autre part le dressage à l'atelier et la publication de cartes à diverses échelles, travaux actuellement poursuivis par le *Service géographique du Gouvernement général de l'Afrique Occidentale Française*. A ces travaux viendront s'ajouter prochainement les opérations de nivellement de précision, nécessaires pour obtenir des données exactes sur les parties les plus intéressantes de cet immense territoire, encore bien mal connues à ce point de vue (1). Une fois admise par les pouvoirs publics l'utilité de pareilles opérations, il y a lieu d'espérer qu'il leur sera attribué les moyens nécessaires en personnel et en matériel.

L'organisation des *cheminements de premier ordre*, destinés à constituer le réseau primordial de nivellement général, sera calquée sur la forme générale du groupe de colonies, qui constituent l'Afrique Occidentale Française. Ce groupe comprend 5 colonies côtières, qui sont en suivant le littoral du Nord au Sud, la Mauritanie, le Sénégal, la Guinée Française, la Côte d'Ivoire et le Dahomey ; ces pays sont soudés par un hinterland continental qui forme les trois colonies du Soudan Français, de la Haute-Volta et du Niger, mais ils sont séparés entre eux par un certain nombre d'enclaves étrangères, Gambie, Guinée Portugaise, Sierra-Leone, Libéria, Gold-Coast.

Les opérations à entreprendre doivent à la fois former un tout et éviter les enclaves étrangères. Il paraît donc naturel de prévoir un cheminement principal dans chaque colonie côtière, lequel servira de base au nivellements secondaires. Chacun de ces cheminements principaux, partant du niveau moyen des mers déterminé à l'aide du medmarmètre dans le port principal de la colonie, se refermera à l'intérieur sur un ou plusieurs *nœuds* dont on déterminera ainsi l'altitude moyenne, ce qui permettra la compensation des altitudes entre le point de départ et le point d'arrivée.

On sait d'autre part que les tracés à niveler doivent épouser les voies de communication les plus importantes, non seulement en vue de renseigner sur le profil exact de ces voies, mais encore pour permettre d'établir les repères, destinés à matérialiser les points cotés, sur des assises solides, ponts, viaducs ou constructions diverses. Cette condition est particulièrement importante à suivre dans les colonies d'Afrique, où la pierre fait souvent défaut et où les édifices stables ne foisonnent pas.

Les cheminements à niveler *en première urgence* suivront les 3 principales voies ferrées existantes : le chemin de fer de Dakar à Bamako (dit « de Thiès au Niger ») ; le chemin de fer de la Guinée et celui

---

(1) Au sujet de l'état des connaissances sur le nivellement en A.O.F. (nivellement barométrique et nivellement géodésique), consulter : COMM. ED. DE MARTONNE, *Le nivellement général à exécuter en A.O.F.*, Bull. du Comité d'Etudes historiques et scientifiques de l'A.O.F., fasc. III, juillet-sept. 1925.

de la Côte d'Ivoire. Ces deux derniers cheminements devront être prolongés sur route, de façon à atteindre également Bamako, capitale du Soudan Français, qui formera ainsi le nœud principal du nivellement général en A. O. F. : l'altitude du nœud principal sera obtenue en partant du zéro moyen des mers en 3 points différents, savoir à Dakar (Sénégal), à Conakry (Guinée) et à Grand-Bassam (Côte d'Ivoire). Ce réseau de première urgence, d'une conception simple, donnera un certain nombre de *cotes* définitives, et que les opérations ultérieures ne viendront pas modifier, dans 4 colonies : Sénégal, Guinée, Côte d'Ivoire et Soudan.

Les cheminements primordiaux, à exécuter en *seconde urgence*, suivront les autres grandes voies de communication, telles que le chemin de fer du Dahomey et les deux grands fleuves du Sénégal et du Niger, dont la pente exacte est si importante à connaître au point de vue économique; ils fourniront des altitudes exactes, réparties dans les 4 autres colonies : Dahomey, Haute-Volta, Niger et Mauritanie.

Enfin les *cheminements secondaires* pourront être entrepris dès que le réseau, qualifié plus haut de première urgence, sera nivelé et compensé. La caractéristique de ces cheminements secondaires est précisément de pouvoir être exécutés localement suivant les besoins du moment. Partant d'un repère dont les cheminements principaux donnent l'altitude définitive, et se refermant sur un autre repère du même ordre, ils seront réalisés dès qu'un projet de grand travail se fera jour dans une région déterminée : voie ferrée, route, canal, irrigation, etc... Pour pouvoir dans la suite être intégrés dans le réseau général, il suffira que ces nivellements locaux soient exécutés en admettant certaines tolérances et en se conformant aux règles relatives au placement et à la conservation des repères.

Tels sont les principes que l'on se propose d'appliquer pour *l'organisation et la mise en œuvre du réseau de nivellement général à exécuter dans l'Afrique Occidentale Française*. On s'est contenté d'adapter à la nature particulière du pays et aux besoins d'un groupe de colonies ayant des intérêts parfois divergents, les principes généralement admis en la matière. On est en droit d'espérer que la conception, ci-dessus exposée, pourra donner rapidement une satisfaction pratique à ces besoins divergents, à la fois en sauvegardant l'homogénéité du réseau et en fournissant immédiatement des altitudes définitives, que les travaux ultérieurs ne viendront pas modifier.

E. PAYART
Jouarre (Seine-et-Marne).

LE DEPLACEMENT DE L'AXE TERRESTRE

Colonel Georges PERRIER
Secrétaire de la Section de Géodésie de l'Union géodésique et géophysique internationale,
Paris.

LES LATITUDES ASTRONOMIQUES OBSERVEES AUX THEODOLITES A MICROSCOPES PAR LA MISSION GEODESIQUE FRANÇAISE DE L'EQUATEUR. (Méthode des distances zénithales circumméridiennes).

La publication des travaux de la *Mission géodésique française de l'Equateur*, malheureusement interrompue pendant quelques années du fait de la guerre, va entrer, il faut l'espérer, dans une nouvelle période active, si le Parlement accorde, pour l'année 1926 et les suivantes, les nouveaux crédits dont l'inscription au budget du Ministère de l'Instruction publique a été demandée par l'Académie des Sciences (1).

La première partie du fascicule 7 du tome III, *Latitudes astronomiques observées aux théodolites à microscopes*, vient de sortir des presses de la maison Gauthier-Villars ; les deuxième et troisième parties avaient paru brochées ensemble en 1910. Cette fraction de l'œuvre astronomique de la Mission est donc à présent entièrement publiée en deux importants volumes comprenant trois parties (2) ; la

(1) Le premier crédit de 100.000 francs voté en 1909 est actuellement épuisé.

(2) Ministère de l'Instruction publique. Mission du Service géographique de l'Armée pour la mesure d'un Arc de méridien équatorial en Amérique du Sud sous le contrôle scientifique de l'Académie des Sciences (1899-1906). Tome III, fascicule 7 : *Latitudes astronomiques observées aux théodolites à microscopes*, précédé d'une *Introduction historique* commune à ce fascicule et au fascicule 8 du tome III (*Latitudes astronomiques observées aux astrolabes à prisme*), Paris. Gauthier-Villars, in-4°. Première partie : *Considérations générales*, par le Colonel G. Perrier. 1925, pp. 1-254, 5 pl. Deuxième et troisième parties : *Tableaux numériques des observations et Conclusions*, par le Capitaine G. Perrier, 1910, pp. 1-424, 1-37.

première est consacrée à des *Considérations générales*, la seconde aux *Tableaux numériques des observations*, la troisième aux *Conclusions*.

La Mission devait déterminer astronomiquement la latitude en un aussi grand nombre que possible de sommets de la triangulation. Elle est parvenue à obtenir dix latitudes observées avec une haute précision, par distances zénithales méridiennes d'étoiles, à l'aide de cercles méridiens portatifs Brunner, et 53 latitudes secondaires de précision moindre, suffisante pour la détermination des composantes nord-sud de la déviation de la verticale. Sur ces 53 latitudes, 45 ont été obtenues par des observations circumméridiennes, à l'aide de théodolites à microscopes (38 par les étoiles, 7 par le soleil), 8 ont été obtenues par la méthode des hauteurs égales à l'aide d'astrolabes à prisme.

La latitude astronomique ne fait défaut qu'en 10 sommets sur 65 du réseau primordial ; par contre, elle a été observée en 7 stations, rattachées à ce réseau.

Le fascicule 7 du tome III, consacré aux 45 latitudes secondaires observées aux théodolites à microscopes, ne se borne pas à l'exposé des résultats et à la recherche de leur précision. Il comprend une étude complète de la méthode des observations circumméridiennes, autrefois si fréquemment employée par Delambre et Méchain sur la Méridienne de France (1792-99) et par les Ingénieurs-Géographes, en France, sur les chaînes de premier ordre du Dépôt de la Guerre (1803-1845). La Mission de l'Equateur a été conduite à en faire un usage très général, vu l'impossibilité d'installer des cercles méridiens aux stations inhospitalières des Cordillères. L'auteur s'est attaché spécialement à analyser de très près les erreurs auxquelles cette méthode est sujette ; de cette analyse découlent les modes et précautions opératoires à observer. Les conditions particulières d'application de la méthode aux basses latitudes équatoriales ont été aussi particulièrement examinées.

Les instruments employés, aussi bien pour les déterminations indispensables de l'heure que pour les observations circumméridiennes proprement dites, étaient des théodolites réitérateurs à lunette centrale et à deux microscopes par limbe, construits à partir de 1898 par l'habile chef de l'Atelier de précision de la Section de Géodésie du Service géographique de l'Armée, le regretté Alexandre Huetz (1) (diamètres intérieurs : du limbe horizontal, 22 cm.; du limbe vertical, 14 cm.; limbes gradués de 20 en 20 minutes centésimales ; 1 tour du tambour des microscopes vaut 8 minutes (à la tare près), tambours divisés en 100 parties valant 8 secondes et dont on estime le dixième).

Les garde-temps employés étaient des montres de torpilleur Fournier, en général réglées sur le temps sidéral.

(1) Décédé le 18 septembre 1921.

Les déterminations météorologiques de pression et température nécessaires pour le calcul des réfractions ont été généralement exécutées à l'aide de thermomètres-frondes et d'anéroïdes dont la correction était suivie de très près par des comparaisons fréquentes avec des hypsomètres. Notons qu'il a fallu, pour les stations élevées, établir des tables de réfraction spéciales. Les tables employées sont dues au Capitaine Maurain, qui les a calculées d'après la méthode et les données indiquées par M. Gonnessiat (1) ; les tables Maurain comportent une table des réfractions moyennes à 10° et 500 mm. de pression et une table des coefficients thermobarométriques.

L'heure a été obtenue soit par le soleil, soit par une étoile fondamentale brillante, pris autant que possible dans le premier vertical ou à leur élongation maximum. L'ensemble de ces observations comprend 249 déterminations dont 119 par les étoiles (17 étoiles employées) et 130 par le Soleil.

Certaines déterminations de l'heure ont comporté plusieurs séries indépendantes, faites successivement, ce qui a permis d'avoir une idée de la précision que permettent d'obtenir les instruments et la méthode adoptés. Par les étoiles, la moyenne de 19 erreurs moyennes, obtenues par les corrections des montres est $\pm$ 0^s,33, par le soleil, la moyenne de 27 erreurs analogues est $\pm$ 0^s,66. Cette précision est largement suffisante pour le calcul des réductions au méridien des observations circumméridiennes.

Les marches calculées des montres, dont un tableau détaillé est donné, montrent que celles-ci ne se sont pas mal comportées dans les rudes épreuves auxquelles elles ont été soumises : variations de température et de pression considérables dans les déplacements d'une station à une autre, impossibilité de les abriter ailleurs que sous la tente, le plus souvent sur les hautes cimes de la Cordillère, battues par des vents, sans cesse plongées dans les brouillards et les nuages, ou d'autres fois dans les plaines torrides du Pérou. La garantie des résultats est aussi dans le soin qu'ont apporté les observateurs à encadrer le plus souvent possible les observations d'étoiles par des déterminations de l'heure.

Les observations circumméridiennes d'étoiles des 38 stations ont porté sur 128 étoiles fondamentales prises dans la *Connaissance des Temps*, le *Berliner Jahrbuch* ou le *Nautical Almanac* britannique.

On faisait, en général, sur chaque étoile, 6 ou 8 pointés circumméridiens, autant que possible également répartis sur chaque position du cercle vertical du théodolite et symétriques dans le temps par rap-

(1) Aujourd'hui Directeur de l'Observatoire d'Alger (à la Bouzaréah), M. Gonnessiat a dirigé l'Observatoire de Quito de 1900 à 1906 et rendu, comme collaborateur et ami, les plus grands services à la Mission.

port à l'instant de la culmination. Les observations ont comporté depuis 10 jusqu'à 38 étoiles par station (le plus souvent de 20 à 30) ; on s'est attaché à les associer par couples de 2 étoiles, l'une nord, l'autre sud, culminant à peu près à la même distance du zénith, en répartissant ces couples également sur des calages du cercle vertical divisant en parties égales l'intervalle de deux microscopes, soit 200 grades.

Ces conditions et d'autres encore découlent de l'étude des erreurs à craindre, erreurs dont on trouve un exposé approfondi dans les *Considérations générales* de la première partie. Cette analyse, appliquée au cas d'une station équatoriale, montre en particulier qu'il est aussi dangereux d'observer des étoiles trop hautes (pour lesquelles les erreurs sur la correction du garde-temps ont une grande influence sur les réductions au méridien), que des étoiles trop basses (pour lesquelles la réfraction est incertaine).

Les calculs ont été l'objet de précautions spéciales. Pour les corrections de réduction au méridien, le second terme a été calculé chaque fois que la latitude pouvait s'en trouver influencée d'un dixième de seconde centésimale. Les théodolites étant gradués dans le système centésimal, ces corrections ont été calculées dans le même système et il a fallu établir des tables détaillées nécessaires des quantités

$$\frac{2\sin^2\frac{AH}{2}}{\sin 1^{cc}}, \qquad \log.\ \frac{2\sin^2\frac{AH}{2}}{\sin 1^{cc}}, \qquad \log.\ \frac{2\sin^4\frac{AH}{2}}{\sin 1^{cc}}$$

qui n'existaient encore que dans le système sexagésimal (1).

Pour chaque station, le coefficient de flexion de la lunette du théodolite et les erreurs de flexion correspondant aux diverses étoiles ont été déterminés, ce qui a permis d'affranchir de celles-ci la latitude obtenue. Le calcul consiste à traiter par la méthode des moindres carrés les équations de la forme :

$$L_0 = L + f \sin z_m \quad (2)$$

fournies par les différentes étoiles observées.

Abstraction faite de cinq valeurs assez fortes dont l'une, anormale, atteint 7''17, les 38 coefficients de flexion ont varié de —3''76' *à* +2''82 (*sexagésimales*).

Le calcul précité a fourni finalement en chaque station : 1° l'erreur moyenne M d'une observation de latitude obtenue par une seule étoile ; 2° l'erreur moyenne μ d'une latitude fournie par un couple

(1) AH, angle horaire de l'astre.

(2) L, latitude corrigée de toutes les erreurs, mais non de la flexion de la lunette, Lo, latitude corrigée en plus de cette flexion, f, coefficient de flexion de la lunette, zm, distance zénithale méridienne d'une étoile.

d'étoiles, culminant l'une au nord, l'autre au sud du zénith et à peu près à même distance de celui-ci ; 3° l'erreur moyenne m_{L_0} de la latitude L_0 adoptée pour chaque station.

Les valeurs moyennes de M sont :

Cas de 4 pointés sur l'étoile..... ± 3''64
— 6 — ..... ± 2''97
— 8 — ..... ± 2''57

Abstraction faite de trois valeurs assez fortes dont l'une atteint ± 3''16, 18 valeurs de μ calculées sont comprises entre ± 0''72 et ± 1''86.

Enfin, les 38 valeurs de m_{L_0} sont comprises entre ± 0''26 et ± 0''98, mais 8 seulement dépassent ± 0''70.

Ces nombres permettent de se rendre compte de la valeur de la méthode des observations circumméridiennes, telle qu'elle a été pratiquée en Equateur par l'observation d'étoiles à l'aide de théodolites à microscopes.

Les sept latitudes obtenues par le soleil sont naturellement de précision inférieure, car ce mode opératoire comporte l'impossibilité de s'affranchir de pas mal d'erreurs systématiques. Elles ne sauraient être retenues que comme indications.

Il est difficile de se faire une idée de la manière dont la patience et l'endurance des observateurs ont été mises à l'épreuve aux stations élevées de la région andine, en raison des circonstances atmosphériques exceptionnelles qui règnent presque toujours à ces hautes altitudes. Sur les 45 stations où la latitude a été observée au théodolite, 5 seulement sont à de basses altitudes, comprises entre 135 m. et 649 m., 8 sont entre 2.438 m. et 2.883 m., 20 entre 3.126 m. et 3.932 m., 12 entre 4.025 m. et 4.536 m.

L'exemple le plus caractéristique est celui de la station d'El Pelado, où, en 88 jours, l'observateur n'a obtenu que 18 déterminations de l'heure, 6 par le soleil et 12 par les étoiles, et n'a pu faire d'observations circumméridiennes d'étoiles que pendant 8 nuits, durant lesquelles il a péniblement observé 8, 6, 2, 4, 2, 4, 2 et 4 étoiles.

DESCRIPTION GEOMETRIQUE DE LA REGION ANDINE SEPTENTRIONALE DE LA REPUBLIQUE DE L'EQUATEUR

J'ai communiqué, il y a deux ans, à l'Association française, les principales particularités et les résultats du calcul définitif de la triangulation secondaire dont la Mission géodésique française de l'Equateur (1) a couvert la région andine centrale de cette République, de Quito à Riobamba. J'ai indiqué qu'il restait à arrêter les triangulations analogues des régions nord et sud et que, de plus, dans la première, située entre la frontière de Colombie et le nœud du Mojanda au nord de Quito, la triangulation m'avait servi à appuyer un travail géographique très complet, permettant de publier un jour une carte au 100.000e des deux provinces septentrionales de l'Equateur, le Carchi et l'Imbabura (2).

La province du Carchi, capitale Tulcan, s'étend depuis le rio Carchi, qui forme la frontière entre la Colombie et l'Equateur, jusqu'au rio Chota, dont la vallée constitue une profonde coupure, les berges qui l'enserrent s'élevant à 2.700 mètres d'altitude environ, tandis que le fond est à 1.000 mètres en contre-bas. Le Carchi est un haut plateau tourmenté et confus, assez pauvre, où se sont développées de rares petites bourgades et où les habitants pratiquent surtout l'élevage du bétail dans d'excellents pâturages.

La province de l'Imbabura, dont la capitale, Ibarra, fut presque entièrement détruite par un terrible tremblement de terre le 16 août 1868, s'étend depuis le Chota, au nord, jusqu'au nœud du Mojanda au sud, vaste massif volcanique éteint dont les cimes dépassent 4.000 mètres, qui la sépare de la province du Pichincha et de la capitale de la République, Quito. Plus riche que le Carchi, elle produit non seulement le bétail, mais les céréales, la canne à sucre, le coton, les tissus, le sel.

Dès la fin de l'année 1901, chargé des observations géodésiques et astronomiques dans ces régions, je ne pus me faire aucune illusion

---

(1) Mission du Service géographique de l'Armée qui, de 1899 à 1906, a mesuré dans la Cordillère des Andes, en Equateur et au Pérou, sous le contrôle scientifique de l'Académie des Sciences, un Arc de méridien équatorial destiné à remplacer, dans les études et calculs relatifs à la figure et aux dimensions de la Terre, l'arc mesuré dans la même région de 1735 à 1744 par les Académisiens Godin, Bouguer et La Condamine, assistés des officiers espagnols Juan et Ulloa.

(2) Colonel Georges PERRIER, *Description géométrique de la région andine centrale de la République de l'Equateur*, Association française pour l'Avancement des Sciences, 47e Session, Bordeaux, 1923, 18e Section, *Géographie*, pp. 1.041-1.050, 1 carte. Prière de se reporter à cette carte pour l'intelligence de la présente note.

sur leurs difficultés et leur longueur probables. Je pensai alors qu'étant appelé à séjourner longtemps dans le nord de l'Equateur et à le parcourir dans tous les sens, il ne me serait pas impossible d'en lever une carte, appuyée sur la chaîne méridienne et différant certainement fort peu d'une carte régulière. J'estimai qu'il suffirait de dresser, si possible, à la géodésie de détail et à la topographie, l'officier équatorien et deux ou trois des rares hommes de troupe français dont je disposais, tous bien souvent en route, comme chefs de convois, pour assurer les transports, les ravitaillements ou le service des postes optiques. De plus, le Médecin Aide-Major Rivet, qui marchait à cette époque avec mon détachement, pouvait collaborer à l'œuvre. Il fallait, pour réussir, ne perdre aucune occasion, non seulement de remplir d'une triangulation de détail les mailles de la chaîne de premier ordre (dont il était aisé de calculer provisoirement sur place tous les éléments), mais encore de déborder si possible à l'est et à l'ouest de la chaîne. Des tours d'horizon photographiques, des itinéraires et surtout des levés à la planchette, tous travaux exécutés en profitant de toutes les occasions de déplacement possibles, devaient assurer le remplissage topographique.

C'est ainsi que les travaux de la triangulation secondaire et de la carte ont été poursuivis avec activité pendant trois ans et trois mois jusqu'en mars 1904.

La triangulation de détail a été obtenue en faisant un usage général, non seulement de points intersectés, déterminés au théodolite à microscopes, par visées des sommets de premier ordre de la chaîne méridienne, comme dans la région centrale de l'Equateur, mais encore de points stationnés, fixés par relèvement sur ces sommets, à l'aide d'instruments plus légers, au cours des déplacements effectués par les détachements de la Mission. Des tours d'horizon exécutés en ces points relevés ont fourni à leur tour d'autres directions, contribuant à la détermination de nouveaux points intersectés d'ordre inférieur.

Les instruments employés ont été ceux déjà indiqués à propos de la triangulation de la région centrale (1). De plus, il a été fait un usage fréquent d'une alidade holométrique à lunette droite du Colonel Goulier, montée sur le cercle azimutal d'un phototachéomètre Vallot, l'ensemble constituant un appareil qui donne une précision à peine inférieure à celle d'un petit théodolite à verniers (2).

---

(1) Théodolites à microscopes et à verniers, exceptionnellement cercles azimutaux. Voir le mémoire cité, note 2, p. 156.

(2) Henri et Joseph VALLOT, *Application de la photographie aux levés topographiques en haute montagne*, p. 20 et suiv. Sur le cercle azimutal peuvent être montés soit l'alidade holométrique, soit la chambre noire, de sorte que l'appareil, composé des trois parties : cercle, chambre noire, alidade, permet de faire le tour d'horizon photographique et de fixer le point de station en planimétrie et altitude.

Le bilan de cette triangulation a été le suivant : 254 points visés pour être déterminés par intersection, dont 156 seulement ont pu être ultérieurement intersectés et calculés, en raison du déchet inévitable déjà signalé pour la région centrale (1) ou d'erreurs d'observation, 84 points déterminés par relèvement, dont 6 ont été éliminés comme erronés.

Tout ce que nous avons dit de la triangulation de détail de la région centrale est vrai dans ses grandes lignes pour celle du nord. Toutefois celle-ci est caractérisée par une densité et une précision supérieures. Les calculs ont été effectués par logarithmes à 7 décimales, en tenant compte des excès sphériques, sauf pour le quatrième ordre, calculé à 5 décimales, sans tenir compte des excès ; la position compensée d'un certain nombre de points a même été obtenue par le calcul et non graphiquement. Les angles compensés ont été calculés au dixième de seconde centésimale près pour les points de 1er, 2e et 3e ordres, à la seconde près pour ceux de 4e. Les coordonnées géographiques, l'ont été au centième de seconde centésimale près pour les trois premiers ordres, au dixième de seconde près pour le 4e.

Dans le calcul de l'altitude moyenne pondérée d'un point quelconque de la triangulation, les différentes altitudes obtenues pour ce point ont été affectées de poids $\frac{n\,p\,\pi}{K^2}$ en tenant compte non seulement comme pour la triangulation de la région centrale, des quantités n, p et K (2), mais encore des poids π à attribuer aux altitudes des points de départ, d'après l'ordre de précision de ceux-ci. Les altitudes ont été calculées au centimètre et arrondies au décimètre près.

Cette mise au point de la triangulation secondaire du nord, qui représente un travail considérable, a été, sous ma direction, l'œuvre de M. Hasse, Chef du Bureau des Calculs de la Section de Géodésie du Service géographique de l'armée, assisté de M. Périn, Calculateur au même Bureau.

Nous donnons ci-après quelques détails sur les points les plus importants ainsi fixés :

La Galera ou *Volcan de Pasto*, en Colombie (4.266 m.) ;

Le *Cumbal* (4.764 m.), en Colombie ;

Le *Cerro Negro de Mayasquer* (4.468 m.), en Equateur ;

Le *Chiles* (4.748 m.), dont le sommet est en Equateur, mais sur les flancs nord duquel passe la frontière de Colombie.

---

(1) Voir le mémoire cité, note 2, p. 156.

(2) n, nombre des distances zénithales observées, p, poids affecté à l'instrument utilisé, en tenant compte de la méthode d'observation, K, côté géodésique.

Tulcan (sommets des clochers des églises : *la Merced*, 2.984 m. ; *San Francisco*, 2.956 m.), 4.000 habitants, capitale de la province du Carchi, sur le *Camino real* qui, venant de Quito et suivant le couloir interandin, franchit le Rio Carchi quelques kilomètres plus au nord, en pénétrant en Colombie par le pont de Rumichaca. La station astronomique et le point géodésique extrêmes au nord de l'Arc sont situés à 3.002 m. sur une *loma* dominant la ville, non loin du cimetière.

Le *Chiltazon* (3.966 m.) et l'*Iguan* (3.879 m.), sommets qui se détachent au-dessus des *páramos* de l'Angel.

El Angel (maison, sommet du toit : 3.012 m.), paroisse du canton de Tulcan. Cette bourgade a donné son nom au *páramo* désolé qui s'étend vers le nord jusqu'aux pentes du Chiles et du Cerro Negro de Mayasquer.

San Gabriel (*Tusa*), chef-lieu de canton (église, pointe du clocher nord : 2.897 m.). A l'entrée sud du *Camino real*, dans le village, se trouve la pyramide construite en 1903 sur le terme de la base nord, mesurée en 1901.

Mira (sommet du clocher : 2.403 m.), paroisse du canton de Montufar, sur les pentes qui descendent du *páramo* de l'Angel jusqu'au rio Chota. Une maison de Mira était la station géodésique la plus au nord de l'Arc mesuré par Godin et les officiers espagnols Juan et Ulloa (1). C'est près de Mira, à la hacienda de Pueblo Viejo, qu'était leur station astronomique extrême nord, station occupée par Godin en 1741, par Godin et Ulloa en 1744.

El Chota (1.537 m.), point de passage sur le rio Chota. Remarquons la profondeur considérable de cette vallée, véritable *cañon*, dont le fond est à près de mille mètres en contrebas des berges.

Le *Yana Urcu* (la montagne noire) *de Piñan* (4.536 m.), la station la plus élevée de la Méridienne, dont l'ascension, par le détachement du Lieutenant Perrier, pour la construction du signal, le 20 juin 1903, avec des guides indiens marchant de mauvais gré, dans le brouillard opaque et par le vent, a présenté de particulières difficultés et où le détachement du Capitaine Lallemand, chargé des observations, a dû faire un pénible séjour de 46 jours (26 juillet-9 septembre 1903), par un froid terrible, souvent sous la neige.

Le *Cotacachi* (4.943 m.), volcan éteint depuis longtemps, dans la Cordillère occidentale, dominant les *páramos* de Piñan. C'est le seul sommet de la province de l'Imbabura qui présente des neiges éternelles.

---

(1) La station astronomique sud de Godin et des Espagnols était à Cuenca. (Voir mémoire cité, note 2, p. 156). D'autre part, Bouguer et La Condamine ont mesuré un Arc compris entre leurs stations astronomiques extrêmes de Cochesqui au nord et Tarqui au sud et nous en ont laissé chacun un calcul.

L'expédition du XVIII^e^ siècle a donc en réalité mesuré trois Arcs de méridien distincts : c'est celui de Bouguer qui a été à peu près seul employé jusqu'à nos jours pour le calcul de l'ellipsoïde terrestre.

Ibarra (sommets des clochers : cathédrale, 2.228 m.; autre église, 2.222 m.), 5.000 habitants, capitale de la province de l'Imbabura, entièrement détruite par le tremblement de terre du 16 août 1868 qui causa, dans la province, la mort de 15 à 20.000 personnes.

Atuntaqui (sommet du clocher : 2.402 m.), gros bourg de 3.500 habitants, paroisse du canton d'Ibarra, peuplée d'une race d'Indiens vigoureux et laborieux.

Caranqui (sommet du clocher : 2.309 m.), gros bourg de 3.800 habitants, à 3 kilomètres à peine au sud-ouest d'Ibarra, paroisse du canton d'Ibarra, riche en souvenirs historiques.

L'*Imbabura* (pointe ouest : 4.586 m., pointe est : 4.634 m.), qui, isolé de trois côtés, se dresse majestueusement au centre du cirque d'Ibarra, volcan très anciennement éteint, au superbe cratère.

Le *Cuvilche* (3.846 m.), le *Cunrro* (3.302 m.) et le *Cusin* ou *Cerro* de *San Pablo* (3.991 m.), série des sommets volcaniques reliant l'Imbabura au Mojanda et comme ces derniers depuis longtemps éteints.

Les trois sommets principaux du *Mojanda*, massif volcanique éteint, présentant un vaste cratère entouré de pics : *Culangal* (4.261 m.), cône d'éruption, sommet de la Méridienne, le *Fuya-Fuya* (4.282 m.) et le *Yana Urcu* (montagne noire) de *Mojanda* (4.289 m.).

Le *Cayambe* (province du Pichincha), le troisième par rang d'altitude des sommets géants de l'Equateur, compris également dans la triangulation de détail de la région centrale (1).

La comparaison des valeurs des coordonnées et de l'altitude de ce point, obtenues, les unes par la triangulation du nord, les autres par celle du centre, donne une idée des plus favorables de la précision de ces triangulations :

	Latitudes nord	*Longitudes* est de Loma de Quito	*Altitudes*
Par la triangulation du Nord...	0ᵍ0276``,75	0ᵍ7380``,14	5798ᵐ,4
Par la triangulation du Centre..	0ᵍ0276``,4	0ᵍ7380``,0	5794ᵐ,7(2)
Ecarts.....	0``,3, soit 3 m	0``,1, soit 1 m	3ᵐ,7

La moyenne avec poids générale donne pour l'altitude 5.795 m. 8.

Ce résultat est d'autant plus remarquable qu'il s'agit d'un sommet assez arrondi et sur lequel ne se trouvait aucun signal. On a visé de partout un dôme de glace dépassant la plate-forme supérieure.

(1) Voir le mémoire cité, note 2, p. 156.

(2) Dans la communication faite au Congrès de Bordeaux (voir note 2, p. 156). l'altitude donnée pour le Cayambe est 5.975 m. C'est une faute d'impression, il faut lire 5.795 m.

L'exploitation des multiples documents, qui doivent servir à l'établissement de la carte appuyée sur la triangulation dont il vient d'être donné un aperçu, se poursuit actuellement et il est permis d'espérer que cette carte pourra être présentée à l'un des prochains Congrès de l'Association.

Il suffira de la comparer aux documents préexistants pour se rendre compte du progrès considérable qu'elle réalisera par rapport au moins mauvais d'entre eux, la carte au 445.000e de Wolf.

E. PREVOT

Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Adjoint au Directeur du Nivellement général de la France,
Membre du Bureau des Longitudes, en service extraordinaire.

SUR UNE CAUSE POSSIBLE D'ERREURS SYSTEMATIQUES INEXPLIQUEES DANS LES NIVELLEMENTS DE HAUTE PRECISION (Déformation du géoïde)

La répétition de nivellements précis après un certain nombre d'années fait parfois apparaître de singuliers écarts systématiques excédant toutes prévisions et dont la cause est restée jusqu'ici inexpliquée.

Par exemple, dans le réseau fondamental même du Nivellement général de la France, entre les résultats de deux nivellements de premier ordre, offrant tous deux des garanties identiques de précision, exécutés, l'un en 1884, l'autre en 1896, on a constaté (1), savoir :

1° Dans la région s'étendant de Paris à Gisors, sur un parcours de 35 kilomètres, une discordance systématique atteignant au total 87 millimètres (2,5 mm. en moyenne par kilomètre), représentant près de *dix fois la valeur probable* de la discordance totale à prévoir, d'après les taux moyens connus d'erreurs accidentelles et systématiques de telles opérations ;

2° Entre Gisors et Amiens, sur 94 kilomètres, une discordance systématique, de signe contraire à la précédente, s'élevant à 162 mm. au total (1,74 mm. par kilomètre) et représentant *neuf fois la valeur probable* de l'écart à prévoir.

---

(1) Voir le *Rapport sur les travaux du Service du Nivellement général de la France en* 1899 *et* 1900, par Ch. LALLEMAND (Comptes rendus des séances de la Conférence générale de l'Association géodésique internationale, tenue à Paris en 1900, t. I, p. 184).

Chacun des deux cheminements susvisés est d'ailleurs inséré entre deux parties, de plusieurs kilomètres chacune, sur lesquelles l'accord des opérations de 1884 et de 1896 est satisfaisant et dont la stabilité paraît ainsi démontrée.

Le même réseau fournit quelques autres exemples d'anomalies singulières et locales, mais de moindre importance. On en a constaté d'analogues en Suisse, notamment.

Pour expliquer ces anomalies, on a institué, sans succès, des discussions sur les erreurs possibles dues aux instruments, aux procédés d'observation, aux équations personnelles des opérateurs, aux circonstances extérieures (circonstances atmosphériques, orientation des lignes nivelées, etc.) et à l'instabilité des repères. Les conclusions ont toujours été négatives.

Mais, à notre connaissance, on n'a jamais fait, dans ce domaine, aucune recherche sur l'influence de *déformations éventuelles* des *surfaces de niveau*. Jusqu'ici, on admettait que les altitudes résultant des nivellements effectués successivement, à diverses époques, sont rapportées à une même surface de référence, *invariable dans le temps*. Or, dans le nivellement géométrique, les différences de niveau des points nivelés consécutifs sont déduites de visées horizontales, donc normales, en chaque station, à la verticale du lieu, cette verticale étant repérée au moyen de la nivelle à bulle de vapeur. La concordance des résultats de deux nivellements exécutés, à deux époques, entre deux points supposés invariables, exige donc qu'en chacun de ces points et même qu'en chacune des stations intermédiaires du niveau, la direction de la verticale *n'ait pas varié* d'une époque à l'autre.

Les géodésiens et les astronomes portent surtout leur attention sur les déviations locales de la verticale imputables, soit à l'irrégulière répartition des masses de la croûte terrestre, soit à des actions astronomiques de caractère périodique, soit encore à un déplacement ou à une nutation de l'axe de rotation de la terre.

Mais peut-être existe-t-il d'autres causes de déviations susceptibles de modifier constamment, en un lieu donné, la direction de la verticale et, par conséquent, la *forme même des surfaces de niveau*. Si cette hypothèse était reconnue exacte, l'altitude d'un point — même en l'absence de tout mouvement de la croûte terrestre — varierait avec le temps, et on s'expliquerait ainsi les écarts systématiques anormaux que l'on constate parfois dans les nivellements de précision.

Déjà de telles variations ont été mises en évidence par divers savants ayant employé des procédés d'observation différents (d'Abbadie, Bouquet de la Grye, Horace et Charles Darwin, Boccardi). Certaines, d'allure accidentelle, et beaucoup plus considérables que l'effet astronomique recherché, sont attribuées, par M. Hatt, dans son livre sur les *Marées* (p. 19), à l'instabilité de la croûte terrestre, mais selon les conclusions de M. de Lapparent et de M. Souleyre, des réserves peuvent être faites à cet égard.

*
* *

Sans avoir recours aux procédés déjà mis en œuvre pour *mesurer* les déviations de la verticale, il semble que l'on puisse trouver une preuve de l'hypothèse de déformations incessantes des surfaces de niveau par l'étude attentive des variations du niveau moyen des mers. C'est ainsi que, dans son ouvrage *Les oscillations océaniques et les oscillations climatiques dans le passé et dans le présent* (1), M. A. Souleyre, inspecteur général des Ponts et Chaussées, discutant les données fournies par le *médimarémètre* (2) de M. Ch. Lallemand, installé à Bône (Algérie), a montré qu'il existe, dans la Méditerranée, des oscillations annuelles (3) et des variations brusques *qui ne sont liées à aucun phénomène astronomique ni météorologique* et ne peuvent être dues, selon lui, qu'aux « *variations des surfaces de niveau de la gravité* » (4), variations que le médimarémètre permet de mesurer.

Pour expliquer les énormes anomalies, rapportées ci-dessus, entre des nivellements exécutés à 12 ans d'intervalle, il suffirait d'admettre une déformation de la surface de niveau correspondant à des déviations relatives de la verticale de 0''2 à 0''5 entre les deux extrémités des lignes considérées ; le fait est d'autant plus plausible que, dans diverses régions de la Terre, les déviations absolues atteignent plusieurs dizaines de secondes sexagésimales. Ceci montre, en tous cas, l'intérêt que présenterait, au point de vue de leur répercussion sur les résultats des nivellements de haute précision, la recherche des *variations* éventuelles, *avec le temps*, de la déviation locale de la verticale.

*
* *

Conclusions. — En résumé, certains écarts systématiques notables et anormaux, constatés entre des nivellements très précis, d'époques différentes, et restés jusqu'ici inexpliqués, décèlent peut-être des dé-

---

(1) Imprimerie Emile Thomas, rue Marcel-Lucet, à Bône, 1922.

(2) On sait que cet appareil enregistre la position moyenne du niveau de la mer, abstraction faite de toutes anomaliees ou ondes à courtes périodes. — Voir le *Traité de Nivellement de haute précision* de Ch. LAILLEMAND (Bérenger, éditeur, Paris).

(3) Nous avons retrouvé ces oscillations sur les côtes européennes de la Méditerranée et de l'Océan.

(4) Chose curieuse, ces variations (voir l'ouvrage susvisé de M. Souleyre) sont en concordance avec celles de la déclinaison de l'aiguille aimantée. Par exemple, on constate une oscillation annuelle du niveau de la mer dont le minimum, à Bône, se produit en mars et le maximum *huit* mois plus tard, en novembre. De même, l'aiguille aimantée oscille annuellement, atteignant, à Paris, sa position limite vers l'Ouest en avril et sa position limite vers l'Est, *huit* mois plus tard, en décembre.

Avec d'autres analogies, ces coïncidences ont amené M. Souleyre à conclure que certaines variations du niveau moyen des mers et, par conséquent, des surfaces de niveau, sont imputables aux changements de l'état de la vaporosphère de la Terre, dus eux-mêmes aux changements qui se produisent dans le Soleil. Ces variations incessantes des surfaces de niveau seraient ainsi, en définitive, dues à des effets électro-dynamiques.

formations, dans le temps, des surfaces de niveau, analogues à celles que la considération de certaines oscillations du niveau des mers auraient déjà mises en évidence (1). Nous nous bornons, pour le moment, à émettre cette hypothèse, nous réservant d'analyser plus tard, à ce dernier point de vue, les observations déjà faites avec les pendules horizontaux, bien que celles-ci n'aient sans doute pas été suffisamment prolongées pour apporter à cet égard un élément de décision définitive.

Que les anomalies signalées soient dues à des déformations du géoïde, ou à de lents séismes, il convient de recommander, pour l'avenir, aux pays qui entreprendront l'exécution d'un réseau fondamental de nivellements de haute précision, de prendre les dispositions nécessaires pour que les opérations soient exécutées dans le laps de temps le plus court, l'idéal étant de se rapprocher le plus possible du *nivellement instantané.*

D'autre part, quand on comparera les altitudes fournies, pour des points fixes, par des nivellements de haute précision exécutés à des époques diverses, on ne devra pas, comme on espérait pouvoir le faire, attribuer d'office à des mouvements du sol la partie des discordances excédant les erreurs possibles des observations ; les écarts devront être considérés comme pouvant être la résultante de tels mouvements et de variations éventuelles, encore inconnues, des surfaces de niveau, c'est-à-dire du géoïde.

(Juillet 1925).

PRIM

ancien Astronome-adjoint à l'Observatoire de Nice,
Grenoble.

LE CALENDROGENE

Cet appareil permet de composer et de représenter matériellement le texte du calendrier (dates, lune, fêtes) d'une année quelconque dont on donne le millésime.

(1) Depuis la rédaction de cette note (juillet 1925), M. Esclangon a signalé (*C. R. de l'Académie des Sciences ;* 3 novembre 1925), dans les mesures de gravité, réitérées en de mêmes lieux, des écarts qui pourraient être attribués aux *variations de la gravité* elle-même, abstraction faite de celles, beaucoup moindres, dues à l'action luni-solaire. Ce nouvel ordre de faits tend à confirmer notre hypothèse.

Au *verso*, on trouve des *instructions* qui fournissent :

1° Le nom du jour qui commence un mois donné de l'année dont on donne le millésime ;

2° L'épacte de cette année et le rang alphabétique de sa lettre dominicale.

Au *recto* sont disposés, sur une planchette, 2 disques concentriques superposés.

Le disque supérieur, appelé *disque des jours*, porte, sur le bord, des cases où sont logées les initiales des noms des jours dans leur ordre chronologique ; on y voit une semaine encadrée de noir.

Au-dessous est le *disque des quantièmes*, il est biseauté, on y voit à sa surface, près du bord, des cases correspondant à celles du disque des jours où sont logés les quantièmes jusqu'à 31 ; sur le biseau est une petite *échelle dite des épactes* suivie de petits ronds alternativement noirs et blancs représentant la succession chronologique des N. L. et P. L. et réalisant par leur ensemble une *échelle dite des lunaisons*.

Sur la planchette, on voit une échelle circulaire dite *échelle de l'année*, elle est concentrique aux disques et représente la succession des jours de l'année groupés par mois.

Usage. — En mettant en regard du quantième 1 le nom du jour qui commence un mois pris dans la semaine encadrée de noir, on a sous les yeux le calendrier de ce mois dont chaque jour et son quantième peuvent être isolés dans une fenêtre réalisant un index mobile.

En mettant en regard du trait origine de l'échelle de l'année le chiffre de l'épacte lu sur l'échelle des épactes, on a sous les yeux la succession des dates des nouvelles et pleines lunes de l'année.

Le calendrier des fêtes comporte un carton où figurent les noms des fêtes; il a en regard un autre carton ardoise où sont inscrites les dates de ces fêtes fournies par les instructions.

A. VERONNET

Astronome à l'Observatoire de Strasbourg.

CONSTRUCTION D'UN UNIVERS INFINI ET DE DENSITE MOYENNE NULLE. SON EVOLUTION

Si on admet que l'Univers s'étend à l'infini, avec une densité des étoiles sensiblement uniforme, et aussi faible qu'on voudra, l'éclat du fond du ciel serait égal à celui du Soleil, d'après Olbers (1), même en tenant compte de l'absorption, et l'attraction serait partout infinie, d'après Seeliger (2). De plus, si la densité moyenne dépassait une certaine limite, les principes de la relativité introduiraient une courbure des rayons lumineux et gravifiques qui limiterait notre espace réel.

J'ai montré que ces objections n'ont de portée que si l'Univers *actuel* est infini dans le temps comme dans l'espace. Si au contraire les étoiles se sont formées depuis un temps fini, si les atomes et la matière pesante s'est formée, à partir des électrons, depuis un temps fini, si la lumière et la gravitation se propagent avec une vitesse finie. notre Univers se comportera nécesairement comme s'il était fini (3).

Charlier s'était déjà efforcé de construire un Univers infini où l'attraction ne serait nulle part infinie (4). Il prend un amas d'ordre 1, formé de n_1 étoiles, occupant une sphère de rayon r_1.

Puis il considère un amas d'ordre 2, occupant une sphère de rayon r_2, et formé de n_2 amas d'ordre 1, et ainsi de suite indéfiniment. Il calcule les conditions pour que la densité des amas d'ordres successifs diminue indéfiniment et pour que l'attraction ne devienne pas infinie.

Mac Millan et Borel ont donné d'un seul coup, par une formule, la schématisation d'un Univers à densité moyenne nulle, répondant à certaines conditions de la relativité (5). Ils définissent une classe de nombres

$$\Lambda = \Sigma_{-\infty}^{+\infty} \Lambda_i \, 10^i, \qquad (\Lambda_i = -1, 0, +1)$$

(1) *Astron. Jahrbuch*, 1826, p. 113.

(2) *Scientia*, t. I, 1914, p. 160.

(3) Notre Univers est-il fini ou infini. *Rev. gén. Sc.*, 1923.

(4) How an infinite world may bé build up. *Arkiv. für Mathem. Astron. und Physik*. Bd. 4, Nr 24 et Bd. 16, Nr 22.

(5) Quelques postulats de Cosmologie, Mac Millan. *Scientia*, 1922.
La densité de l'Univers peut-elle être finie ? Mac Millan, *C. R.*, t. 125, p. 1.044.
Définition arithmétique d'une distribution de masse s'étendant à l'infini, Borel. *C. R.*, 1922, p. 972.

et construisent un Univers tel que les coordonnées, x, y, z, de chaque point, ou de chaque étoile, soient les nombres de la classe A.

Faisons $i=0$, nous aurons un amas de 27 étoiles de coordonnées — 1, 0, 1, formant un cube ou amas d'ordre 0.

Faisons $i=1$, nous obtiendrons un autre amas, d'ordre 1, formé de 27 amas d'ordre 0, et dont les centres ont pour coordonnées — 10, 0, 10.

Pour $i=2$. nous aurons 27 amas d'ordre 1, et les centres $0, \pm 100$ et ainsi de suite.

On obtient la même construction que celle de Charlier. Il est vrai qu'elle est donnée en bloc, par la formule, mais il faut toujours développer la formule. Dans les deux cas, on part d'un centre, d'un zéro. et l'on obtient un Univers à centre, sphérique ou cubique, un Univers limité. que l'on étend à l'infini, mais *qui reste sphérique ou cubique et anthropocentrique.*

Or, on peut construire un Univers analogue, mais toujours homogène, infini et sans centre.

Considérons en effet un Univers infini, où nous plaçons une étoile pour toutes les coordonnées entières, positives et négatives x, y, z. Puis ne gardons que les étoiles dont les coordonnées sont terminées par 9, 0 et 1. Nous supprimons toutes celles contenues dans les plans de coordonnées terminées par 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Nous obtenons un nouvel Univers, homogène et infini. formé d'amas cubiques d'ordre zéro de Mac Milan, eux-mêmes formés de 27 étoiles et dont les centres ont pour coordonnées tous les nombres terminés par un zéro, $0, \pm 10, \pm 20$ etc.

Ceci fait, nous opérons sur ces amas d'ordre zéro des suppressions analogues en ne laissant subsister que les amas de centre 0 et $\pm$ 10, puis 100 et 100 ± 10, puis 200 et 200 ± 10 et ainsi de suite. On obtient un Univers, homogène et infini, d'ordre 2, composé d'amas cubiques d'ordre 1 (c'est-à-dire de cubes de 27 amas d'ordre zéro) dont les centres sont distants de 100 en 100.

On construira de même un Univers homogène d'ordre 3, composé d'amas d'ordre 2, distants de 1.000 en 1.000 et ainsi de suite.

Dans l'Univers d'ordre 1, formé d'amas d'ordre zéro, ceux-ci contiennent 27 étoiles et sont à une distance 10. La densité moyenne est $5^3 : 10^3$, par rapport à la densité primitive.

Dans l'Univers d'ordre 2, on a 27 amas d'ordre 1, ou 27^2 étoiles, pour un côté égal à 100. La densité moyenne est égale au carré de la précédente et ainsi de suite. Elle est $0{,}3^{3n}$ pour l'Univers d'ordre n et tend rapidement au zéro.

Au lieu de prendre 10 comme base successive des distances et 3 comme nombre d'étoiles sur chaque arête, on peut prendre des nombres quelconques. Avec la même base des distances 10, on pourrait

prendre 9 étoiles sur chaque arête, en ne supprimant que celles dont les coordonnées sont terminées par 5. La densité serait $0,9^{3n}$.

*
* *

On peut déduire de cette schématisation de l'Univers *le temps* que mettraient les amas des différents ordres pour se condenser et *l'énergie fournie par cette condensation.*

On peut supposer, comme dans l'hypothèse de Charlier, que tous nos amas cubiques homogènes sont transformés en amas sphériques homogènes. Si les éléments sont supposés d'abord immobiles, on sait que la condensation se ferait d'une manière uniforme, de sorte que tous les éléments arriveraient au centre en même temps. Le temps de chute est proportionnel à la racine carrée de la densité. En dispersant dans un rayon égal à 100.000 fois la distance Terre-Soleil toute la masse du système solaire, le temps de condensation d'une telle masse , temps de formation moyen d'une étoile, serait de 6 millions d'années. Quelles que soient les hypothèses faites sur l'état primitif, en admettant que ces hypothèses soient les mêmes pour les amas de différents ordres, on conserve la loi de proportionalité du temps de formation à la racine carrée de la densité.

On voit alors que le temps de condensation des amas d'étoiles serait facilement le double du temps de formation des étoiles, ou même dix fois plus grand. La condensation des amas d'amas, ou des Voies Lactées, serait encore moins avancée, à peine ébauchée. On peut dire que très probablement les étoiles, et surtout les amas d'étoiles, sont encore en place et ne font que commencer leurs mouvements de concentration. De fait, dans aucun des amas globulaires connus, on n'a pu mettre en évidence une vitesse centripète de contraction.

Les amas d'étoiles se condenseront finalement chacun en un astre unique, comme les éléments de la nébuleuse primitive ont formé le Soleil. Nous pouvons admettre par définition qu'ils seront arrivés au même degré d'évolution quand la masse centrale aura atteint la même densité et la même température. Or l'énergie fournie par la contraction d'une masse M au rayon R est donnée par

$$W = \frac{3}{5} f \frac{M^2}{R} = k M^{5/3}, \qquad M = \frac{4}{3} \pi D R^3.$$

Elle est proportionnelle à la puissance 5/3 de la masse, si la densité D est la même, en remplaçant R par sa valeur en fonction de M et D.

Considérons un amas de $1.000 = 10^3$ étoiles. Sa condensation complète produira $10^5 = 100.000$ fois plus de chaleur que n'en a produit une étoile de l'amas, ou 100 fois plus de chaleur que n'en auraient produit toutes les étoiles de l'amas quand elles étaient dans le même état de température et de densité.

La condensation de 1.000 amas analogues donnerait encore 100 fois plus de chaleur, pour des millions et des milliards d'années et ainsi de suite.

On voit qu'on dépasse ainsi de beaucoup, par la seule gravitation, toutes les quantités de chaleur que pourrait fournir la radioactivité ou l'énergie intra-atomique, qui sont proportionnelles à la masse. Un Univers infini possède des réserves infinies d'énergie, qui se réaliseront progressivement et qu'il n'épuiserait qu'au bout d'un temps infini.

Le mécanisme hypothétique d'Arrhénius est inutile pour éviter la mort de l'Univers. D'ailleurs, si un seul phénomène est irréversible, rien ne peut empêcher la dégradation de l'énergie ; mais cette dégradation même assure la marche de l'évolution dans un sens déterminé, elle est le principe de la production d'énergies de plus en plus considérables.

Président ..... ERNEST DUSAUGEY, Ingénieur, Grenoble.
Vice-Président ..... Le Professeur GUIDI.
Secrétaire ..... ANDRÉ ROBERT, Ingénieur, Grenoble.

Pierre GANDILLON
Paris.

LA HOUILLE D'OR. NOUVEAU DISPOSITIF DE L'UTILISATION DE L'ENERGIE SOLAIRE (AVEC APPLICATION AU CAS DE LA MER MORTE)

Des recherches ont jadis été faites en vue d'utiliser l'action directe du soleil à des appareils moteurs. Le radiomètre de Crookes engendre un mouvement que ce physicien a cherché à expliquer par sa théorie du bombardement moléculaire. Mais, si infime que soit ce mouvement, il peut être le point de départ de recherches importantes et de découvertes de grande conséquence.

D'autres appareils à action moins directe ont été imaginés. Je cite pour mémoire les appareils Ericsson, Mouchot, Wilsie et Shuman. Ce dernier a été appliqué industriellement sur une échelle assez vaste puisque cette machine solaire, installée près du Caire enÉ gypte, avec des miroirs étalés sur 300 mètres de longueur fournit une puissance d'une centaine de chevaux-vapeur et actionne une pompe débitant 14.000 litres-minute en vue d'assurer le service d'irrigation d'un territoire de 500 hectares.

Toutefois, de tels dispositifs à miroirs paraboliques montés sur héliostats, sont onéreux, tant comme dépense de premier établissement que comme frais d'entretien. Ils sont nécessairement limités à de faibles étendues aménagées à cet effet.

En attendant la découverte de moyens propres à transformer les radiations solaires directement en mouvement, ne peut-on pas utiliser l'action de l'évaporation sur des superficies naturelles de grande étendue, placées en contrebas d'autres bassins d'eau, naturels aussi, dont le potentiel peut alors être mis à profit ?

Notamment, s'il existe à la surface du globe des dépressions ou des bassins bas situés en zone torride ou tempérée, la mer constituera une nappe d'eau supérieure susceptible de fournir une chute indéfiniment utilisable à condition que le débit de l'eau amenée dans cette dépression corresponde à la puissance d'évaporation solaire exercée sur la surface du bassin bas dont le niveau, par conséquent, demeure constant. Or, ces dépressions existent précisément dans les pays où les radiations solaires (qui les ont créées) sont les plus actives.

Telles sont :

La Mer Caspienne (—26 m.).

Les emplacements des mers intérieures des Syrtes : les chotts Rharsa (—21 m.) et Mel Rir (—31 m.) en Algérie et Tunisie et la région s'étendant d'Aoudjla à Siouah (—30 m.) en Tripolitaine.

La vallée de la Mort (—84 m.) et la vallée de Coahulla avec le lac Dry (—90 m.) au sud du désert du Grand Bassin, dans l'Amérique du Nord.

Le lac d'Assal (—174 m.) dans la Côte Française des Somalis près de l'Érythrée et de l'Abyssinie.

La dépression du Ghor (vallée du Jourdain) avec le lac de Tibériade au nord (—208 m.) et la Mer Morte au sud (—394 m.).

L'ensemble de ces bassins bas constitue une étendue considérable actuellement inutilisée. Mais ils se trouvent séparés de la mer par des soulèvements de terrains formant obstacle. Il faut donc trouver un moyen pratique et économique pour mettre en communication la mer (bassin haut) avec la dépression (bassin bas). Ce moyen est donné par le dispositif suivant (breveté en France et à l'Étranger), qui comprend (voir fig. 1) :

1° Une surface d'évaporation fournie par le bassin bas A.

2° Un réservoir d'eau supérieur formant le bassin haut B.

3° Un réservoir auxiliaire C en contrebas situé à la ligne de partage des bassins A et B.

4° Un organe de relèvement D refoulant l'eau du bassin B au bassin C.

5° Un organe de récupération E de l'énergie produite par la chute d'eau tombant du bassin C au bassin A.

6° Un organe de transmission F d'une partie de cette énergie en vue de l'alimentation de l'organe de relèvement D.

Fonctionnement.

Le soleil, agissant sur la surface du bassin A évapore une quantité moyenne Q d'eau par seconde ; cette eau évaporée est remplacée par

un volume d'eau équivalent provenant du bassin C et captée à la hauteur H au-dessus du bassin A. Elle produira dans l'organe E une quantité d'énergie :

$$W = a\frac{QH}{75}$$ (a étant le rendement total de l'installation).

Sur cette énergie sera prélevée une quantité :

$$w = \frac{Qh}{b75}$$ (h étant la hauteur manométrique de refoulement et b le rendement total de l'installation).

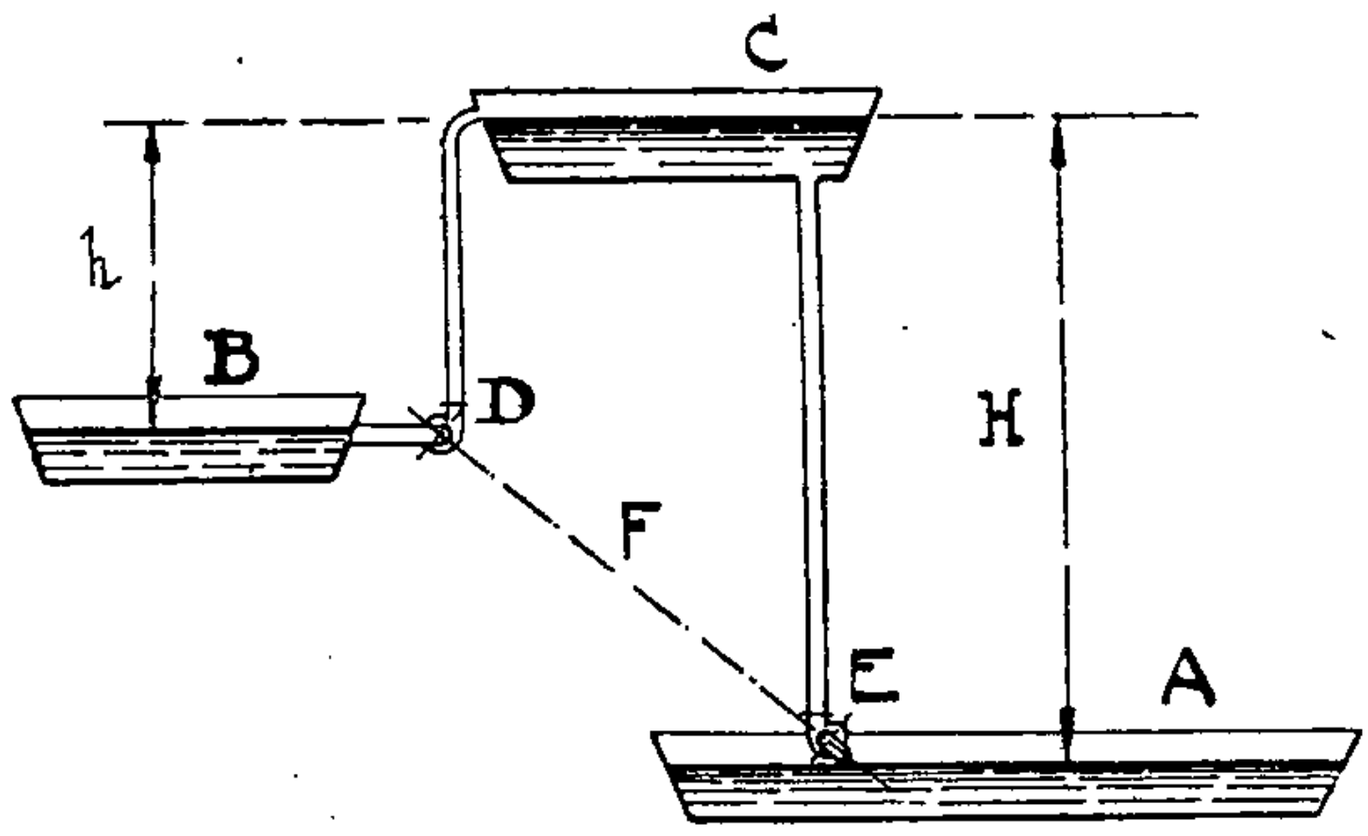


Fig 1

Il restera en définitive, une quantité d'énergie utilisable :

$$R = W - w$$

On voit qu'avec un rendement global de 50 %, l'opération est productive si la hauteur H est supérieure à deux fois la hauteur h.

En résumé, ce procédé, non seulement met en jeu des moyens pratiques et courants que la « houille blanche » a naguère considérablement développés, mais encore elle permet de s'attaquer à des surfaces d'évaporation d'une étendue immense.

A titre d'exemple, examinons le cas de la grande dépression du Ghor qui a fait le 6 juillet 1925 l'objet d'une note de M. le Professeur Imbeaux à l'Académie des Sciences. Cette dépression s'est formée dans le Crétacé, vraisemblablement à l'époque Pliocène où des grands mouvements eurent lieu dans la règion en même temps que la surrection des roches volcaniques abondantes (basaltes des monts de Gelboa).

La montagne descend presque à pic sur le Ghor tandis que le terrain s'incline doucement vers la Méditerranée.

La ligne de partage des eaux qui sépare le Jourdain de la Méditerranée est assez élevée, sauf au col de Zérin dont l'altitude ne dépasse pas la cote + 80. Situé au droit de la large baie d'Akka aux deux extrémités de laquelle sont les ports d'Haiffa et de Saint-Jean-d'Acre, ce col se trouve à la jonction du Nahr-el-Moukattah ou vallée d'Esdrelon (versant Méditerranée) et du Nahr-Djaloud (versant du Jourdain).

C'est le tracé de hauteur minima qui a été choisi avantageusement pour la construction du chemin de fer d'Haiffa à Damas ; c'est aussi celui qui est tout indiqué pour amener aux moindres frais l'eau de la Méditerranée dans la mer Morte.

En réalité, le résultat à espérer est triple : 1° En partant des bassins du grand port d'Haiffa, on construirait un tronçon de canal maritime suivant le plus longtemps possible au niveau de la mer (par exemple

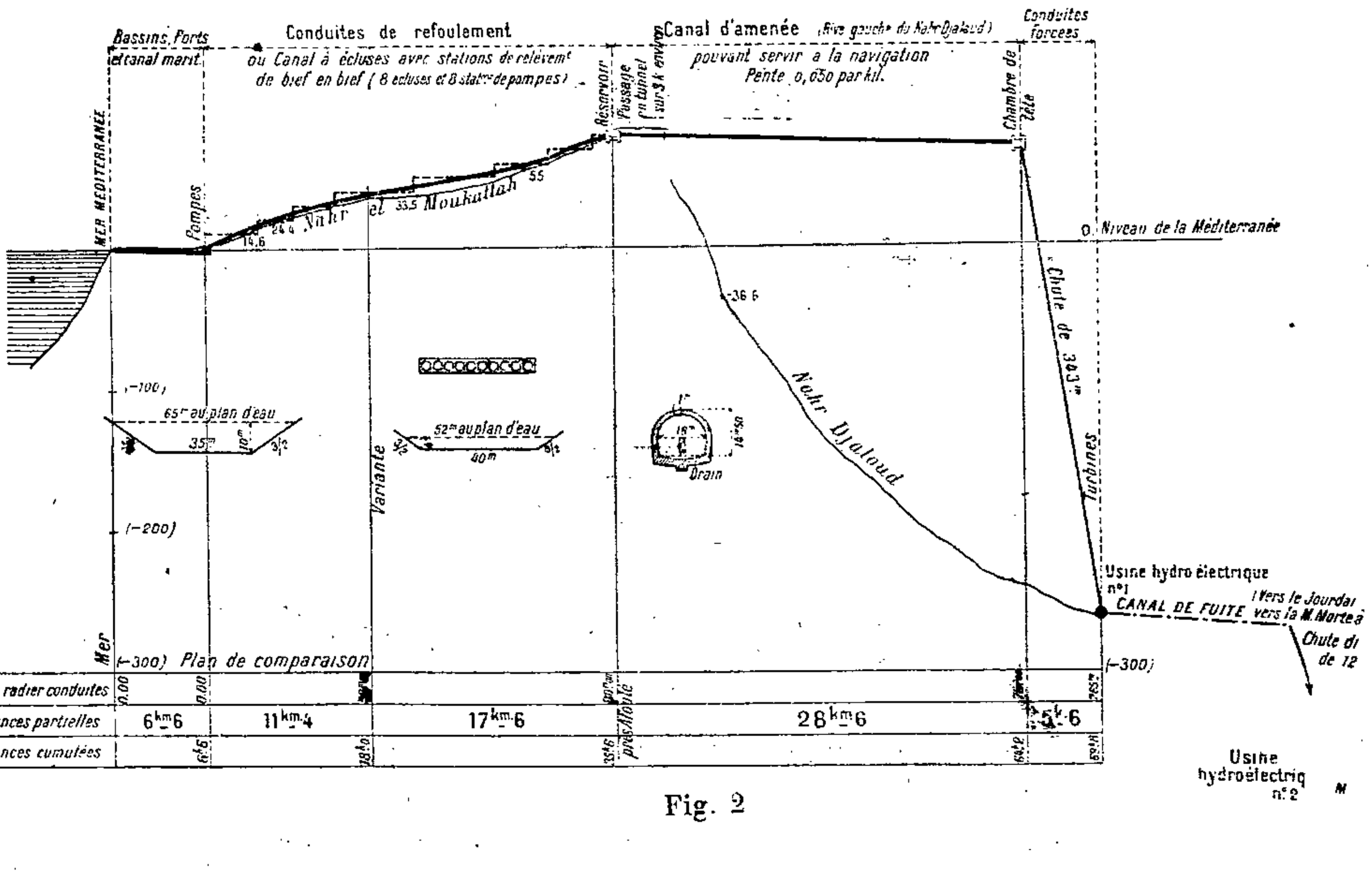


Fig. 2

sur 7 km.) le cours de la rivière : il se terminerait par un grand bassin, nouveau port intérieur où les bateaux de mer pourraient virer. De là partiraient soit des conduites ascensionnelles refoulant l'eau de mer au col de Zérin (10 conduites de 3 m. 50, par exemple), soit plutôt un canal de navigation intérieure (1) qui, pour 8 écluses de 10 mètres de chute arriverait au bief de partage à la cote + 80 (une station de pompes à chaque écluse remonterait l'eau de bief en bief). A sa suite, un canal d'amenée (qui pourrait être navigable) suivant une ligne d'égale et très faible pente sur le versant de gauche du val du Nahr-Djaloud, aboutirait aux chambres de tête des conduites forcées, vers la cote + 78.

(1) Nous avons indiqué une section qui admettrait les bateaux rhénans de 1.200 tonnes (75 m./11 m./2 m. 50). Aux Chambres de tête, extrémité du canal de navigation, on pourrait installer des transporteurs aériens qui descendraient les denrées dans la dépression du Ghor ou inversement.

2° Ces chambres se trouvant à pic au-dessus du Jourdain, une usine hydraulique serait établie près du fleuve, à environ — 265. La chute utilisable serait de 343 mètres, et il resterait encore 120 mètres de chute disponible entre la première usine et la mer Morte (à mettre en valeur par une série d'usines alimentées par un canal à flanc de coteau).

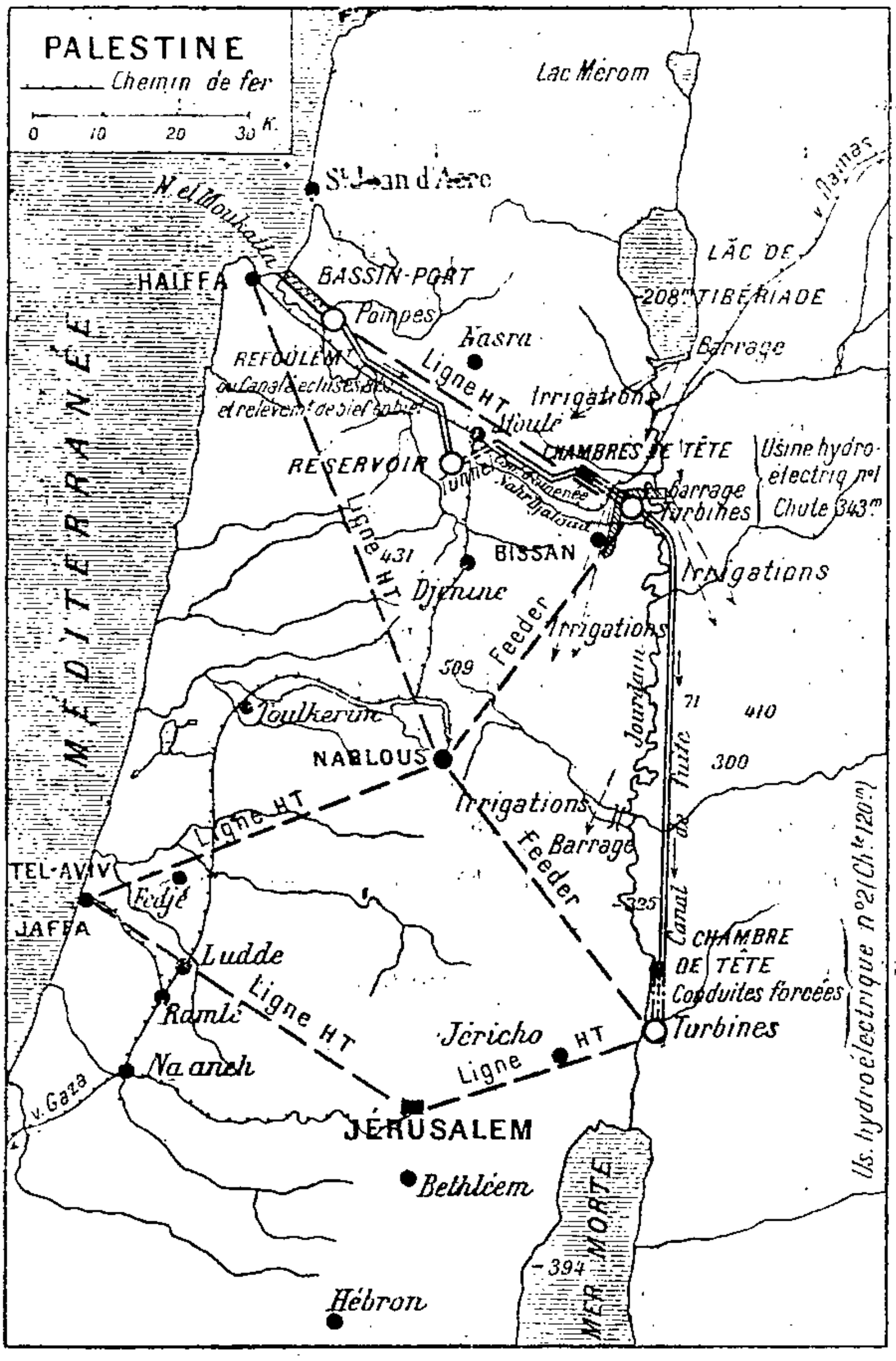


Fig. 3

Quel débit conviendrait-il de dériver ainsi ? Aujourd'hui l'évaporation sur la mer Morte enlève entièrement l'apport du Jourdain (qu'on dit pouvoir être en moyenne de 70 m3 par seconde), mais elle pourrait enlever davantage (1), comme elle l'a fait autrefois (la présence de terrasses à divers niveaux au-dessus du lac le prouve). En la comptant à raison de 3 m. 50 par an, elle donnerait, pour les 926 km2

(1) D'autant plus que si l'on élevait le niveau, l'évaporation s'augmenterait de l'infiltration dans les sables granitiques de la région sud de la mer Morte.

de surface moyenne de la mer Morte, un volume annuel de 3.241 millions de m3, soit en moyenne 103 m3 par seconde. En dérivant 100 m3 par seconde de la Méditerranée et les jetant dans le Jourdain (dont les eaux douces seraient dérivées ou retenues comme il va être dit), il ne semble donc pas qu'on troublerait l'équilibre actuel. Cela donnerait une force brute de

$$\frac{100.000\ (343 + 120)}{75} = 617.000\ \text{HP.}$$

Mais il faut en retrancher l'énergie à envoyer sur les pompes pour relever les 100 m3 à 80 mètres, soit 190.500 HP avec un rendement de 0,56 (1).

L'opération laisserait donc disponible 426.000 HP bruts, soit 240.000 kilowatts utiles au départ des usines. Ce chiffre, qui pourrait être augmenté plus tard, suffirait sans doute pour le moment à l'électrification de la Palestine (chemins de fer, industrie, agriculture).

3° Alors que l'eau de la mer Morte est très salée (240 grammes de sel par litre), celle du lac de Tibériade et du Jourdain supérieur est douce : il est donc tout indiqué de l'employer à l'irrigation (d'autant plus qu'on pourra facilement la relever par pompes électriques). Il conviendrait d'aménager le lac de Tibériade pour emmagasiner les crues du Jourdain et régulariser le débit, de construire aussi un barrage sur le fleuve au droit de Bissan (avant l'arrivée de l'eau de mer), ainsi que d'autres barrages en des points propices sur les affluents. On devrait pouvoir irriguer de 70.000 à 100.000 hectares.

Ainsi, on obtiendrait un port de mer intérieur suivi d'un canal de navigation intérieure aboutissant au haut de la vallée du Jourdain, le moyen d'irriguer de grandes surfaces, enfin une énergie électrique capable de desservir toute la Palestine.

MARSAT et MONNIER

LES LAMPES A INCANDESCENCE PRECISES POUR MISE AU POINT DES PROJECTEURS D'AUTOMOBILES

---

(1) En comptant 0,95 pour la ligne, 0,85 pour la dynamo et 0,70 pour la pompe.

Pierre GILLET
Ingénieur,
Boulay (Moselle).

NOTE CONCERNANT LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION FORCE MOTRICE DE LA RABOTEUSE-CHENILLE SYSTEME GILLET

Léon MOISSENET
Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées en retraite,
Dax.

PROFILS EN TRAVERS DE ROUTES RECENTES ET DE VOIES POUR AUTOMOBILES

L. KAMBO
Ingénieur,
Rome.

DES BARRAGES EN ARC

Entre la partie mathématique d'un projet de barrage et les données de l'expérience, il y a, en quelque sorte, une relation analogue à celle qui existe entre la hauteur d'un édifice et sa base. L'auteur estime qu'à l'heure actuelle, le calcul a donné tout ce qu'il pouvait dans les limites de la pratique, et a atteint, pour ainsi dire, la hauteur maximum compatible avec les dimensions de sa base ; pour augmenter cette hauteur, il est nécessaire d'élargir la base en multipliant les données de l'expérience, qui sont encore très limitées et un peu incertaines.

En effet, nous n'avons rien de meilleur que les hypothèses du trapèze et de la proportionnalité des efforts aux déformations ; nous ne savons pas bien de combien pénètre la variation de température à l'intérieur des maçonneries, ni quels sont ses effets sur la déformation élastique et sur les efforts, ni enfin comment varie l'élasticité du matériau avec la chaleur et avec l'humidité.

En outre, dans le calcul, nous supposons une isotropie du matériau qui est bien loin d'être réelle, et, en fait, dans les barrages en voûte, nous introduisons le moment d'inertie des sections entièrement comprimées, alors qu'il y a aussi des zones tendues ; nous ne tenons pas compte non plus des petites fissures inévitables et inoffensives, dues au tassement et aux variations de température, qui, néanmoins, modifient les hypothèses initiales du calcul de l'arc encastré, en le rapprochant de l'arc à trois charnières.

Il serait par conséquent très utile que ceux qui étudient cet important problème se mettent d'accord pour effectuer un plus grand nombre d'observations sur les barrages existants, en communiquant les résultats à un organisme central qui les recueillerait.

Les points qui nous intéressent sont presque exclusivement les suivants : les infiltrations, les températures, les déformations et l'allure des fissures, ainsi que les relations de toutes ces données avec la forme du barrage, avec ses dimensions, avec la nature de la roche et des matériaux de construction.

Nous avons l'habitude de calculer les efforts et de juger d'après eux la stabilité du barrage, mais la valeur numérique des actions élémentaires ne constitue qu'un seul élément de cette stabilité, puisqu'il est intéressant aussi de connaître comment les efforts eux-mêmes sont appliqués : un cube comprimé normalement et également sur toutes ses faces se trouve dans des conditions bien différentes d'un autre cube comprimé normalement aussi, et avec la même intensité, mais seulement sur deux faces opposées, ainsi que les expériences de laboratoire le prouvent.

Si nous connaissions les déformations effectives, il nous importerait peu de connaître les efforts, vu que le phénomène de la rupture n'est, en définitive, qu'une déformation poussée au delà de certaines limites.

L'auteur, avec l'aide précieuse de l'Office Expérimental des Chemins de fer de l'Etat italien, est en train d'effectuer des expériences pour déterminer, en utilisant des mesures de résistance électrique, les efforts agissant sur un cube comprimé sur deux faces, mais, bien qu'on ait déjà obtenu quelques résultats intéressants, on n'est pas encore arrivé à pouvoir tarer le conducteur, vu que l'hystérésis mécanique bien mise en évidence par ces expériences mêmes, empêche la concordance de la relation entre la pression mécanique et la résistance électrique.

Il semble à l'auteur qu'il serait plus simple et plus instructif de baser les calculs, non sur les efforts, mais sur les déplacements, en observant ceux qui se vérifient dans des conditions données par les barrages existants.

Il ne suffit pas d'observer d'une façon continue la flèche au sommet de la crête et il ne suffirait pas non plus de connaître les déformations de tout le couronnement, quoique ce soit déjà une donnée très intéressante ; pour connaître effectivement les déformations du barrage, on a besoin de connaître au moins celles de tout le parement aval qui est seul observable durant toute l'année.

On devrait pour cela tracer, en des points divers et régulièrement espacés du parement aval, des carrés orientés suivant les lignes du niveau et de plus grande pente, et observer d'une façon continue non leurs déplacements absolus dans l'espace, mais les déplacements relatifs des quatre sommets de chaque carré entre eux. De la déformation du carré en quadrilatère, nous pourrions déduire les efforts de compression et de traction, ainsi que les efforts tranchants ; ensuite, au moyen du cercle d'équilibre appliqué pour la première fois par l'auteur (1915) au calcul des barrages, on pourrait connaître les efforts et les directions principales des lignes isostatiques, et les pressions maxima et minima, cela en chaque point du parement aval, pour chaque niveau du lac et pour chaque température.

Pour cela, on pourrait se servir très utilement de la lampe thermoionique avec laquelle il a été possible de mesurer des variations de longueur de un milliardième de millimètre. Pour nous rendre compte du degré de précision que nous obtiendrions par ce procédé, supposons que les carrés aient un mètre de côté et qu'ils soient assujettis à des pressions de 15 kg par cm^2; le déplacement serait de un dixième de millimètre et, par le moyen indiqué, il serait représenté par un nombre de neuf chiffres ; ce serait comme si l'on mesurait avec un mètre une longueur de 500.000 kilomètres !

Dans notre cas, il serait suffisant d'employer des circuits thermoioniques qui donneraient seulement le millionième de millimètre et avec lesquels les déplacements seraient représentés par des nombres de six chiffres ; ainsi les variations dues au niveau et à la température seraient très appréciables.

Si nous réussissions à représenter les lois de la nature par des courbes ou par des faisceaux de courbes déduites de l'expérience directe, peu nous importerait de connaître la formule algébrique des phénomènes, de même qu'il n'y a aucun intérêt pour l'ingénieur qui doit projeter un barrage ou un pont, à avoir « l'équation » de la gorge dans laquelle doit s'édifier l'ouvrage, lorsqu'il en connaît les courbes de niveau.

Si l'Association Française pour l'Avancement des Sciences voulait prendre l'initiative de recueillir toutes les données existantes, dégagées

des interprétations trop théoriques, — de donner des instructions simples et uniformes pour les observations à effectuer encore, — d'interpréter les résultats avec l'élégance et la clarté propres à la littérature technique française, — de les publier enfin avec les dessins des ouvrages observés et avec tous les documents géologiques et topographiques pouvant donner du poids aux observations, la science des barrages pourait faire un grand et rapide progrès; et l'Association Française pour l'Avancement des Sciences ajouterait un nouveau fleuron à sa glorieuse couronne.

(Traduit de l'italien.)

A. STUCKY
De la Maison H.-E. Gruner et A. Stucky, Ingénieurs-Conseils.
Bâle (Suisse).

SUR LES BARRAGES-VOUTES

Alfred HAEGELEN
Ingénieur des Ponts et Chaussées.

LE CALCUL DES ARCS CIRCULAIRES D'EPAISSEUR UNIFORME. APPLICATION AUX BARRAGES-VOUTES

Dans le calcul des barrages-voûtes, on est amené à déterminer les efforts produits pour les poussées de l'eau dans des arcs à forte courbure et à épaisseur relativement grande (de l'ordre du rayon de courbure de la fibre moyenne), en tenant compte de l'encastrement des sections extrêmes de l'arc.

Or, en s'aidant des résultats énoncés par M. Belsecki dans les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences (1905, 1er trimestre, pages 1016 et 1203), on peut définir un état d'équilibre, satisfaisant rigoureusement aux équations de l'élasticité, par les formules :

$$N = N_1 \cos\varphi + N_2 \qquad N'' = m(N + N') + E\alpha$$
$$Z = Z_1 \sin\varphi$$
$$N' = N'_1 \cos\varphi + N'_2$$

avec :

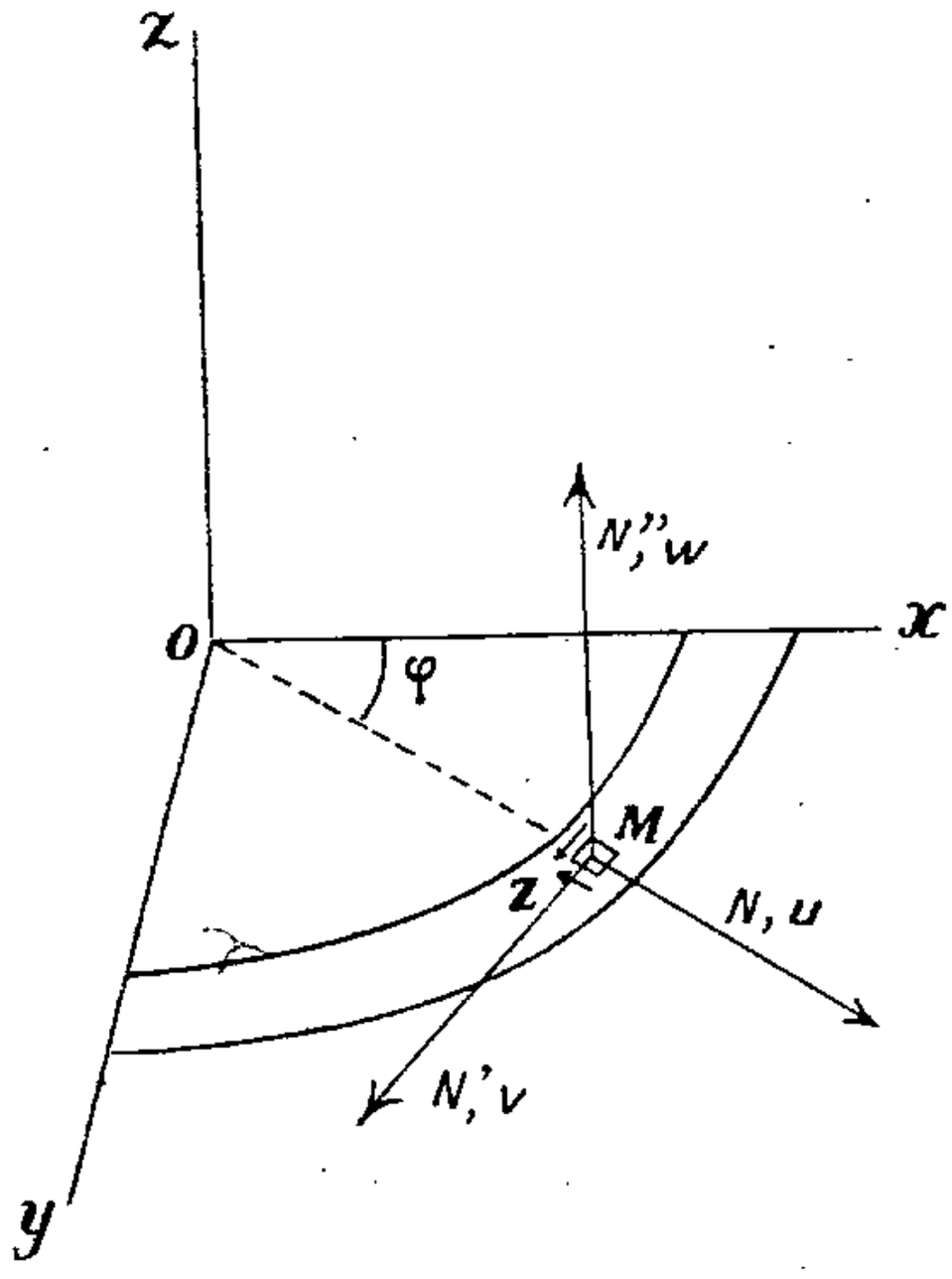
$$N_1 = Z_1 = d.r + \frac{e}{r} + \frac{f}{r^3}$$

$$N'_1 = 3d.r + \frac{e}{r} - \frac{f}{r^3}$$

$$N_2 = a + \frac{b}{r^2} + c\log r$$

$$N'_2 = a - \frac{b}{r^2} + c(1 + \log r).$$

Dans ces expressions, a, b, c, d, e, f sont des constantes arbitraires, E le coefficient d'élasticité, et m le coefficient de contraction de Poisson. N désigne l'effort normal dirigé suivant le rayon vecteur, Z l'ef-



fort tangentiel, N' l'effort normal dirigé suivant la tangente à la fibre circulaire, et N'' l'effort normal parallèle à Oz. Il n'y a pas d'autre effort tangentiel que Z.

Supposons que la corde de l'arc soit normale à l'axe d'origine des angles. Désignons par F la poussée d'encastrement et par d sa distance au centre de courbure de l'arc. Soit p la poussée hydrostatique supportée par l'extrados.

Nous pouvons déterminer les 6 constantes a, b, c, d, e, f, de façon que l'on ait, à l'intrados, pour $r = r_0$

$$Z = N = 0$$

et, à l'extrados pour $r = r_1$

$$N = p \qquad Z = 0$$

avec :

$$\int_{r_0}^{r_1} N' \partial r = F \cos \varphi + p r_1$$

$$\int_{r_0}^{r_1} Z \partial r = F \sin \varphi$$

$$\int_{r_0}^{r_1} N' r \partial r = F d_1 + p \left(\frac{{r_1}^2}{2} + \frac{{r_1}^2 {r_0}^2}{{r_1}^2 - {r_0}^2} \log \frac{r_1}{r_0} \right).$$

Nous aurons alors :

$$a - p \frac{{r_1}^2}{{r_1}^2 - {r_0}^2} = - 4 F d_1 \frac{{r_1}^2 \log r_1 - {r_0}^2 \log r_0}{({r_1}^2 - {r_0}^2)^2 - 4 {r_1}^2 {r_0}^2 \log^2 \frac{r_1}{r_0}}$$

$$b + p \frac{{r_1}^2 {r_0}^2}{{r_1}^2 - {r_0}^2} = 4 F d_1 \frac{{r_1}^2 {r_0}^2 \log \frac{r_1}{r_0}}{({r_1}^2 - {r_0}^2)^2 - 4 {r_1}^2 {r_0}^2 \log^2 \frac{r_1}{r_0}}$$

$$c = 4 F d_1 \frac{{r_1}^2 - {r_0}^2}{({r_1}^2 - {r_0}^2)^2 - 4 {r_1}^2 {r_0}^2 \log^2 \frac{r_1}{r_0}}$$

$$\frac{- e}{{r_1}^2 + {r_0}^2} = \frac{f}{{r_0}^2 {r_1}^2} = d = \frac{F}{{r_1}^2 - {r_0}^2 - ({r_1}^2 + {r_0}^2) \log \frac{r_1}{r_0}}$$

Remarquons en passant que ces formules, avec $p = 0$, donnent la solution des problèmes de flexion des pièces circulaires soumises à l'action d'une force extérieure.

A la suite d'un calcul sans difficultés, on trouve pour les déplacements u, v, w, d'un point de l'arc suivant le rayon vecteur, la tangente à la fibre circulaire, et la normale à ces deux directions, les expressions suivantes, en désignant par E le module d'Young et par m le coefficient de Poisson :

$$w = \alpha z$$

$$u = u_2 \cos \varphi + u_1, \qquad v = v_2 \sin \varphi + v_1$$

avec :

$$\mathrm{E}(u_1 - mxr) = a(1+m)(1-2m)r - \frac{b}{r}(1-m) + c(1+m)(1-2m)r\log r - c(1-m^2)r$$

$$\mathrm{E}v_1 = 2rc(1-m^2)\varphi$$

$$\mathrm{E}u_2 = \frac{(1-4m)(1+m)}{2} d.r^2 - \frac{1+m}{2}\frac{f}{r^2} + (1+m)(1-2m)e\log r - 2e(1-m^2)(1-\varphi\operatorname{tg}\varphi)$$

$$\mathrm{E}v_2 = \frac{(5-4m)(1+m)}{2} d.r^2 - \frac{1+m}{2}\frac{f}{r^2} - (1+m)(1-2m)e(\log r - 1) + 2e(1-m^2)\frac{\varphi}{\operatorname{tg}\varphi}.$$

En général, on disposera de α de façon à avoir :

$$\int_{r_0}^{r_1} \mathrm{N}''\,\delta r = \int_{r_0}^{r_1} m(\mathrm{N}+\mathrm{N}')\,\delta r + \mathrm{E}\alpha(r_1 - r_0) \text{ égal à } \mathrm{C} \qquad (1)$$

en désignant par C la compression totale s'exerçant sur la face horizontale de l'arc par suite du poids du barrage.

Nous écrivons les équations d'encastrement, en exprimant :

1° Que la fibre moyenne $\left(r = \frac{r_0 + r_1}{2}\right)$ conserve une corde de longueur invariable;

2° Que les sections extrêmes, dans la région voisine de la fibre moyenne, n'éprouvent aucune rotation.

Nous aurons donc, en appelant 0 la demi-ouverture de l'arc :

$$v\left(\frac{r_0+r_1}{2},0\right)\cos 0 + u\left(\frac{r_0+r_1}{2},0\right)\sin 0 = v\left(\frac{r_0+r_1}{2},0\right) = 0 \qquad (2)$$

et

$$\frac{d}{dr}v\left(\frac{r_0+r_1}{2},0\right) = 0 \qquad (3)$$

Les relations (2) et (3) permettent, puisque le coefficient α est déterminé par (1), d'exprimer les 2 quantités F et Fd_1, qui seules sont inconnues dans les expressions des coefficients a, b, c, d, e, f, en fonction linéaire de p. L'équilibre élastique de l'arc est donc complètement déterminé.

Il faut bien noter toutefois que les calculs qui précèdent supposent pour l'effort N'' parallèle à l'axe de révolution une répartition de forme particulière. Il en est ainsi dans tous les calculs d'élasticité plane, en particulier dans la méthode recommandée par la circulaire ministérielle du 19 octobre 1923, relative au calcul des barrages-poids. Il est en tous cas certain que la répartition des efforts N'' ne saurait agir que faiblement sur la répartition des forces N et N'. Par ailleurs, l'ignorance où l'on est des conditions exactes d'encastrement, qui dépendent des circonstances locales, paraît rendre très difficile d'apporter, dans les calculs, une précision plus grande.

Professeur C. GUIDI
Turin.

BARRAGE-POIDS OU BARRAGE-VOUTE ?

La stabilité est une condition tellement indispensable pour un barrage, que, s'il était démontré que le barrage-poids fût plus stable que tout autre type de barrage, on devrait lui donner la préférence, quand bien même le coût serait de beaucoup plus élevé. Au contraire, si la stabilité peut être également garantie par des constructions moins lourdes et plus rationnelles, l'ingénieur ne doit pas montrer, sans discussion, et seulement par routine, une préférence pour un ancien type.

Avant tout, il y a donc lieu de faire un examen sérieux et minutieux des motifs qui, dans les différents types de barrages, peuvent militer en faveur de la stabilité ou engendrer des doutes à son sujet.

Barrage-Poids

Dans le barrage-poids, même construit avec tous les soins bien connus de nos jours (mur de garde, drainages intérieurs, joints de dilatation, etc.), on ne pourra pas toujours éviter de graves inconvénients :

La recherche des efforts intérieurs, malgré les grands progrès apportés par les théories plus modernes, ne peut encore être reconnue comme entièrement satisfaisante ;

La résistance de la maçonnerie ou du béton est mal utilisée, de sorte qu'il faut des massifs énormes, et, à cause de cela, des fondations plus étendues et plus difficiles, surtout pour s'assurer efficacement contre le grave danger des sous-pressions ;

On exige des dispositions constructives très soignées, pas du tout simples, ni toujours efficaces, de drainages et de joints de dilatation ;

La construction demande beaucoup de temps, surtout en montagne, où les jours de travail effectif sont limités ; d'où le grand inconvénient des reprises du travail ;

Les différentes variations thermiques à l'intérieur de ces énormes massifs provenant soit de la maturation du béton, soit de la variation de la température extérieure sur le parement amont et sur le parement aval, peuvent, dans plusieurs cas, produire des fissures dangereuses.

Barrage-Voute

Le barrage-voûte, quand les conditions topographiques et géologiques des lieux le permettent, constitue, selon l'opinion de tout le monde technique, la solution idéale :

La maçonnerie ou le béton accomplit entièrement sa fonction résistante ;

En vertu des épaisseurs bien réduites, plus facile et plus rapide est le rétablissement du régime thermique troublé par la prise du ciment ;

A cause de sa remarquable élasticité, d'autant plus grande que l'angle d'ouverture de l'arc est plus grand et que les épaisseurs sont plus faibles, la voûte accomplit sans inconvénients ses déformations thermiques ;

Les sous-pressions ne sont plus à craindre ;

La construction avance bien plus rapidement, à tel point que, dans plusieurs cas, on peut éviter les reprises du travail ;

Toutes les dispositions constructives coûteuses et quelquefois d'une efficacité incertaine, telles que le mur de garde, les drainages, les joints de dilatation, etc., sont évitées ;

La fondation est bien plus simple.

En ayant soin, en outre, de diminuer le rayon de courbure à mesure que l'on descend vers les fondations, comme on a fait, par exemple, dans le barrage américain du Salmon Creek, dans celui de la Jogne, en Suisse, dans celui de la Chiusella en Italie, etc., on peut conserver au barrage son aptitude à résister comme voûte, même dans ses parties inférieures.

Il est aussi très utile, pour centraliser la courbe des pressions, de diminuer l'épaisseur et le rayon de courbure de chaque anneau élémentaire en allant du sommet aux retombées.

Au point de vue de l'équilibre statique, ce barrage se comporte comme une plaque élastique courbe, d'épaisseur variable, encastrée au pourtour, sauf à la crête où elle est libre. Une solution exacte du problème de la détermination des efforts intérieurs n'est pas possible. Comme on sait, on a imaginé la voûte constituée par un ensemble d'anneaux horizontaux et de poutres verticales, et on a imposé la condition que le déplacement de chaque point de la voûte soit le même, qu'il soit considéré comme appartenant à l'anneau ou à la poutre qui le contiennent ; ainsi on devrait obtenir la fraction de la poussée hydraulique prise par la poutre (barrage-poids) et la fraction complémentaire prise par l'anneau (barrage-voûte). Mais les négligences qu'on est obligé de commettre pour obtenir une solution pratique rendent illusoire la rigueur de la méthode.

A mon avis, on obtient une solution pratique assez bonne en partageant la voûte en anneaux élastiques horizontaux encastrés aux naissances, sans poids, indépendants l'un de l'autre.

Le fait que, tandis que plusieurs barrages-poids se sont écroulés, on ne connaisse pas un seul cas de rupture d'un barrage-voûte, doit inspirer la plus grande confiance en ce type d'ouvrage.

Barrage a Arches multiples

Le barrage à arches multiples jouit lui aussi des avantages mentionnés pour le barrage à une seule voûte. Les efforts intérieurs dans les voûtes sont encore mieux connus, parce que, à cause de la grande longueur des génératrices par rapport à la corde, l'effet de plaque est tout à fait négligeable ; le régime statique des contreforts est également assez bien connu ;

La pente donnée au rideau à l'amont rend moins redoutable la pression des glaces en haute montagne ; à cause des épaisseurs modérées des contreforts, la fondation est plus réduite et les sous-pressions sont moins à craindre ;

Le barrage peut être aisément inspecté en toutes ses parties ;

Le volume de la maçonnerie est seulement de 1/4 à 1/2 de celui d'un barrage-poids, ce qui rend la construction très rapide.

Il est certain que la construction doit être bien plus soignée et ne peut être confiée qu'à des constructeurs spécialisés dans ce genre de travaux, mais cette exigence même assure davantage la parfaite exécution du travail.

Barrage en Béton armé

A propos de ce type de barrage, on s'est posé la question de savoir si la protection du fer contre la rouille peut être assurée. Nous ne pouvons pas demander une réponse décisive à l'expérience, puisqu'elle est encore trop jeune ; ce qui est sûr, c'est que lorsque le fer est enrobé par le béton de ciment, il est entièrement préservé de la rouille. Si donc la construction est exécutée suivant les bonnes règles, si le parement amont est parfaitement imperméable (ce qu'on obtient lorsque, outre l'armature de résistance, on place tout près du parement amont un grillage à petites mailles, d'un mince fil de fer, pour empêcher la concentration de fissures, et qu'on le protège par un bon enduit de *cement-gun* et de plusieurs couches de bitume), la préservation du fer est assurée.

Du reste, ou l'armature est employée par un excès de prudence, et alors son éventuelle destruction ne causera pas grand mal, ou elle doit accomplir une réelle action de résistance, et dans ce cas sa défaillance, qui ne peut se produire tout d'un coup, se montrera par des déformations anormales et visibles. Ce qui importe, c'est que ces constructions soient toujours rationnellement surveillées.

*
* *

Je n'ai pas parlé jusqu'ici de la question économique, parce que, dès le début, j'ai dit que la sécurité doit être garantie en dehors du prix de revient ; mais puisque les barrages en voûte ou en arches multiples (pourvu que les bonnes règles de construction soient strictement observées) peuvent offrir la garantie de sécurité nécessaire, on devrait leur donner la préférence, surtout lorsque, comme il arrive souvent à cause du manque de bons matériaux dans la localité, un barrage-poids demanderait une dépense prohibitive. Naturellement, comme il s'agit d'un type de barrage trop récent pour qu'il ait obtenu la sanction universelle de l'expérience, la prudence exige qu'on commence par l'adopter pour des constructions d'une hauteur modérée.

Emile COTTON
Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble.

SUR DEUX FORMULES FONDAMENTALES DE LA THEORIE DES MOTEURS HYDRAULIQUES

La grande complexité des problèmes qui se posent en Hydraulique conduit les praticiens à se contenter d'approximations et de raisonnements rapides : dans leurs ouvrages, les mouvements sont en général traités comme s'ils étaient permanents ; l'équation de Bernoulli, quelques propositions sur les impulsions et les chocs y remplacent les théorèmes classiques de l'Hydrodynamique. Ils ne sont pas cependant aussi malaisément utilisables dans le domaine technique qu'on se l'imagine d'ordinaire : cette communication (1) montre sur deux exemples (équation des moments et équation des forces vives dans la théorie des moteurs) que les théorèmes en question peuvent conduire à des équations simples donnant à leur tour les formules de la pratique par des moyennes convenablement déterminées. L'intérêt de cette méthode nouvelle est de donner une définition théorique précise des nombres figurant dans les formules techniques.

---

(1) Faute de place, elle n'a pu être insérée in-extenso ; elle a paru dans les Annales de l'Université de Grenoble (Section Sciences-Médecine), 1925, p. 261.

CAQUOT

Professeur à l'Ecole Supérieure des Mines.

ETUDE DES BARRAGES EN VOUTE

2e groupe

SCIENCES PHYSIQUES

5e section

PHYSIQUE

Président ..... L. BARBILLION, Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut Polytechnique. Grenoble.

Secrétaire ..... LÉON DIXSAUT, Professeur agrégé de Physique au Lycée Pasteur, Neuilly-sur-Seine.

J. PIONCHON

Professeur à la Faculté des Sciences de Dijon,

NOTE CONCERNANT UN POINT A ELUCIDER DE LA « THEORIE DE L'ELECTRICITE » DE VASCHY

Dans l'ouvrage (1) où il expose sa magistrale « Théorie de l'Électricité » basée sur le célèbre théorème dont il avait donné la première indication, en 1894, au Congrès de Caen de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, Vaschy, après avoir indiqué que le fait d'une transmission d'énergie entre une pile en activité et le conducteur interpolaire, à travers le milieu ambiant, conduit à considérer dans ce milieu, outre le vecteur électrostatique **h**, un autre vecteur **h'** caractéristique de ce qu'il propose d'appeler le champ du courant,

(1) Baudry et Cie, éd. Paris, 1896.

expose (1), au sujet de ce champ, diverses considérations qu'il applique ensuite, en particulier, au champ dû à un courant permanent d'intensité I supposé porté par un conducteur cylindrique homogène indéfini de rayon a, dont il prend l'axe pour axe des z (le sens positif étant le sens du courant) et propose à son lecteur de vérifier que les équations données par sa théorie comme déterminant, dans ce cas, le vecteur **h'**, sont, 1° pour un point M quelconque intérieur au conducteur, à distance r de l'axe, identiquement vérifiées par un vecteur de valeur numérique $h' = \frac{2Ir}{a^2}$ perpendiculaire au plan MOZ et dirigé vers la gauche d'un observateur placé suivant OZ et regardant le point M ; tandis que, 2°, pour un point M extérieur au conducteur, le vecteur, placé comme précédemment par rapport au plan MOZ, est égal cette fois à $\frac{2I}{r}$. Or Vaschy n'indiquant pas d'où il tire ces expressions, il m'a semblé de quelque intérêt pédagogique de chercher, en conformité avec ses principes, à combler la petite lacune que présente sur ce point son exposé. C'est ce que j'ai fait dans une note présentée à la Section de Physique du Congrès de Grenoble, note dont je me borne ici, pour mémoire, à indiquer l'objet, le peu de place offert dans ce volume aux auteurs de communications ne me permettant pas d'en reproduire assez explicitement le développement.

Albert TURPAIN
Professeur à la Faculté des Sciences,
Poitiers.

1° A PROPOS DE LA DECOUVERTE DE L'INDUCTION ELECTRIQUE

Dans ses mémoires « Sur les effets des Courants électriques » de la fin de 1820, Ampère définit ainsi, expérimentalement, le courant électrique.

« Dans le second cas, cas du circuit formé de corps tous conduc-
« teurs, il n'y a plus de tension électrique, les corps légers ne sont
« plus sensiblement attirés, et l'électromètre ordinaire ne peut plus
« servir à indiquer ce qui se passe dans le corps ; cependant l'action

(1) Loc. cit., chap. VII.

« électro-motrice continue d'agir ; car si de l'eau par exemple, un acide, « un alcali ou une dissolution saline font partie du circuit, ces corps « sont décomposés surtout quand l'action électromotrice est cons- « tante.

« Ainsi que M. Œrsted vient de le découvrir, quand l'action électro- « motrice est produite par le contact des métaux, l'aiguille aimantée « est détournée de sa direction lorsqu'elle est placée près d'une por- « tion quelconque du circuit ; mais ces effets cessent, l'eau ne se « décompose plus, et l'aiguille revient à sa position ordinaire dès « qu'on interrompt le circuit, que les tensions se rétablissent, et que « les corps légers sont de nouveaux attirés, ce qui prouve bien que « ces tensions ne sont pas cause de la décomposition de l'eau, ni des « changements de direction de l'aiguille aimantée découverte par « M. Œrsted. » (*Ann. Phys. et Chimie*, 1820, t. XV, p. 59 à 64.)

« C'est cet état de l'électricité dans une série de corps électromo- « teurs et conducteurs, que je nommerai, pour abréger, *courant élec- « trique* ; et comme j'aurai sans cesse à parler des deux sens opposés « suivant lesquels se meuvent les deux électricités, je sous-entendrai, « toutes les fois qu'il en sera question, pour éviter une répétition fas- « tidieuse après les mots *sens du courant électrique*, ceux-ci : *de « l'électricité positive* »

On voit comme étaient nettes et précises les idées d'Ampère sur les effets du courant électrique dans un circuit.

Mais on dépasse parfois ce que l'on peut impartialement déduire de la lecture des mémoires d'Ampère en voulant déeouvrir dans ce passage, — non seulement « la loi d'Ohm implicitement exprimée », mais, qui plus est : 1° les détails des phases successives de l'établisse- ment d'un courant ; 2° la prescience des phénomènes de l'induction.

N'a-t-on pas été jusqu'à vouloir trouver dans ce passage des mé- moires d'Ampère, et bien que l'induction électromagnétique ne fut pas encore découverte par Faraday, la traduction en langage ordinaire de la relation algébrique concernant la force électromotrice d'induction :

$$U = E - L\frac{di}{dt} + Ri.$$

Cette extension, donnée à la pensée d'Ampère, me paraît dépasser et de beaucoup ce qu'il y a, réellement, dans le mémoire du grand physicien.

Lorsque nous lisons, aujourd'hui, les écrits des précurseurs, il est nécessaire, si l'on veut situer l'état vrai des connaissances à leur époque et des idées qu'ils avaient alors sur les phénomènes, — de faire abandon absolu de toutes nos connaissances et de toute notre culture scientifique, qui, elle, provient aussi des travaux et découvertes successives faites après eux.

En ce qui concerne le courant électrique, si Ampère en donnait en 1820 une définition expérimentale très exacte, et une indication très nette, par contre, il n'était évidemment pas arrivé à la conception énergétique du courant électrique, laquelle réside justement dans l'association, et non dans la séparation. des termes « tension électrique » et « intensité électrique ».

L'effet du courant est tout entier, nous le savons aujourd'hui, en son énergie, laquelle, par unité de temps (c'est alors sa puissance) comporte le produit des deux termes : E, tension électrique, I, intensité, — W = EI.

En 1820, Ampère oppose au contraire l'état de tension (pile à circuit ouvert), à l'état de courant (pile à circuit fermé) et le mémoire cité met en évidence, en maints endroits, cette opposition, — des plus naturelles vu l'époque.

Il y a au surplus quelques faits de l'histoire même de l'invention de l'induction qui soulignent les remarques précédentes et établissent qu'à cette époque (1820), ni Ampère, ni aucun de ses illustres contemporains n'avaient une notion, même quelque peu précise, de l'énergie du courant, grandeur qui, seule, explique et traduit, parce qu'elle les mesure (suivant la remarque ultérieure féconde de Lord Kelvin), les effets du courant.

Les voici :

Ampère à l'occasion de sa théorie du magnétisme, rechercha *expérimentalement* si les courants particulaires, qu'il imaginait dans la matière, — dans les métaux magnétiques, — préexistaient avant l'établissement du champ magnétisant, ou bien si ce champ ne se contentait point de les orienter, mais aussi les créaient. Pour préciser ce point, par deux fois, — à Paris, d'abord, — au laboratoire de la Rive plus tard à Genève, où il trouva un grand modèle d'électro-aimant, Ampère fit l'expérience qui consiste à suspendre, au sein d'un puissant champ magnétique, un circuit conducteur fermé, un tore de fil de cuivre. Il s'attendait à voir, — au moment de l'établissement du champ magnétique, — le circuit, le tore de cuivre, diriger son plan et le fixer dans le plan normal au champ.

S'il avait eu la prescience de « la période variable d'établissement « du courant » qu'aurait-il fait ? — S'il ne s'était pas attendu à produire ainsi, dans le tore, dans le circuit fermé suspendu, un courant permanent (ce qui montre bien l'impossibilité de concevoir alors l'énergie du courant), qu'aurait-il essayé ? — Mais évidemment lui, l'inventeur certain du galvanomètre (le découvreur des lois de sa déviation, tout au moins), il aurait coupé le circuit du tore suspendu, il en aurait réuni les deux extrémités aux bornes d'un galvanomètre. Il eût alors, non pas trouvé les courants particulaires permanents qu'il cherchait, mais découvert l'induction.

On sait d'ailleurs que, vers la même époque, Colladon, passa, comme dispositif expérimental du moins, encore plus près de cette découverte. Colladon disposait l'une des expériences même de Faraday (celle établissant l'induction magnéto-électrique). Une bobine dont la région centrale est creuse, dont le circuit est relié à un galvanomètre et dans laquelle il plongeait un aimant.

Pour soustraire l'aiguille du galvanomètre au voisinage de l'aimant, Colladon disposait le galvanomètre dans une pièce voisine de celle où était la bobine. Il plongeait l'aimant dans cette dernière, puis allait voir si le galvanomètre était dévié. Opérant seul, il arrivait trop tard. Lui aussi, évidemment, il attendait un courant permanent. Il montre ainsi qu'à cette époque la notion de l'énergie du courant, la transformation d'énergie produisant le courant, restaient inconnues, imprécises, insoupçonnées même.

Un très grand génie interroge encore, à cette même époque, l'expérience sur ce d'où vient le courant, et passe, lui aussi, très près de la découverte de l'induction. C'est Fresnel :

« Lorsqu'on voit un courant électrique » écrit-il en septembre 1820, « aimanter un cylindre d'acier en parcourant une hélice métallique qui « l'enveloppe, il est naturel d'essayer si un barreau aimanté ne peut « pas reproduire un courant voltaïque dans l'hélice enveloppante. »

Et, enveloppant un aimant d'un fil conducteur isolé, enroulé en spirales Fresnel examine si le fil n'est pas le siège d'un courant. Il cherche à mettre en évidence l'effet d'électrolyse de ce courant, croit un instant y être parvenu et annonce même à l'Académie « l'action galvanique des aimants », mais il doit reconnaître, au bout de trois séries d'expériences en lesquelles il va jusqu'à employer « six barreaux fortement aimantés », qu'en fait aucun courant ne peut ainsi « être obtenu ».

Reconnaissons-le : ni Fresnel, ni Ampère, n'avaient, en 1820, de notion nette sur l'énergie du courant. C'est Faraday, qui. animant à la vérité ces dispositifs expérimentaux, vingt-trois ans plus tard, fit sortir de l'aimant, en le déplaçant, l'énergie électromagnétique qui est toute entière due au mouvement qu'il est essentiel et indispensable de donner à l'aimant. Ainsi Faraday découvre, en 1843, l'induction électrique parce qu'il était parvenu à une notion intuitive, mais cette fois-ci claire et certaine, de l'énergie du courant. C'est dans le mouvement, et non dans la seule présence, des solénoïdes et des aimants, qu'il cherche et trouve la nouvelle source d'énergie électrique qui allait si puissamment transformer l'industrie.

2° LES JEUX DE LA LUMIERE EN UNE SPHERE DE SPATH DE GRAND DIAMETRE

Nicolas de KOLOSSOWSKY

Professeur à Petrograd.

THEORIE CINETIQUE DE LA CHALEUR SPECIFIQUE DES SOLUTIONS

On sait bien que la règle des mélanges, ainsi que les différentes formules proposées jusqu'à présent sont insuffisantes pour mettre d'accord les résultats directs des mesures expérimentales des chaleurs spécifiques des solutions avec nos conceptions théoriques sur la nature de la chaleur.

J'ai essayé d'établir une théorie générale, en suivant la voie tracée par Van't Hoff et en appliquant les conséquences de la théorie cinétique des gaz aux solutions liquides. Pour cela il a été nécessaire de faire les cinq hypothèses suivantes, qui sont d'ailleurs suffisamment vraisemblables et ne peuvent donner lieu, il me semble, à de sérieuses contestations. Ainsi on a admis que :

1° La chaleur spécifique d'une solution se compose additivement des chaleurs spécifiques de tous les composants du système.

2° Les chaleurs spécifiques des molécules dissoutes et des ions sont égales à celles que posséderaient ces substances, si on les avait fait passer à l'état gazeux.

3° La chaleur spécifique C_p d'un gaz N atomique peut être exprimée par la formule

$$C_p = 2N + 3$$

qui représente une conséquence de la théorie cinétique des gaz et se vérifie expérimentalement avec une exactitude satisfaisante pour les gaz contenant jusqu'à 10 ou 15 atomes dans la molécule.

4° Le passage d'une partie du dissolvant à l'état chimiquement combiné avec les molécules et lesi ons de la substance dissoute, est accompagné d'une certaine variation de sa chaleur spécifique.

Cette hypothèse a été émise pour la première fois par M. Berthelot et adoptée ensuite par plusieurs autres auteurs.

5° Lors de l'élévation de la température d'une solution, une certaine quantité de chaleur est dépensée pour effectuer le travail nécessaire pour vaincre la viscosité du milieu.

Ce travail peut être calculé d'après les données expérimentales sur les variations avec la température des coefficients de frottement intérieur du dissolvant pur et de la solution donnée.

Les quatre premières hypothèses servent à calculer la quantité de chaleur dépensée pour élever de 1° la température de la solution et

produire le travail extérieur de la dilatation, d'ailleurs pratiquement négligeable. Pour le cas le plus général d'une solution contenant μ molécules du dissolvant pour chaque molécule du corps dissous, en admettant en outre que ce corps dissous peut être partiellement associé et d'autre part partiellement dissocié électrolytiquement en i ions, et enfin combiné chimiquement à un certain nombre ν de molécules du dissolvant, cette quantité de chaleur sera donnée par la somme :

$$\mu mc + 2n + 3\left(\frac{1-\gamma}{\alpha} + i\gamma\right) - (mc - 2x)\nu$$

où α et γ sont respectivement les degrés d'association et de dissociation électrolytique,

n et x les nombres d'atomes contenus dans les molécules du corps dissous et celles du dissolvant,

m et M les poids moléculaires du dissolvant et du corps dissous et c la chaleur spécifique du dissolvant pur.

Pour le calcul de la quantité de chaleur équivalente au travail de la viscosité, dont il est question dans la dernière hypothèse, nous admettons, conformément aux dimensions du travail et du coefficient de frottement intérieur, que ce travail est égal au produit de la variation avec la température de la différence entre les viscosités du dissolvant pur η_0 et de la solution donnée η par la surface totale de frottement et par la vitesse de déplacement relatif de deux couches limitrophes.

Des considérations élémentaires fondées sur la théorie cinétique conduisent pour la surface de frottement à la grandeur

$$2\sqrt[3]{\frac{\mathfrak{N}\delta}{m}} \text{ cm}^2$$

δ étant la densité du dissolvant et $\mathfrak{N}$ la constante d'Avogadro.

Pour la vitesse de déplacement des molécules dissoutes, nous adoptons simplement la valeur numérique de la vitesse la plus probable de translation des molécules gazeuses, et nous déduisons pour le travail de la viscosité exprimé en calories la valeur suivante :

$$52.400\sqrt{\text{MT}}\sqrt[3]{\frac{\delta}{m}\cdot\frac{1}{p}\cdot\frac{d}{d\text{T}}}(\eta_0 - \eta)$$

p étant le pourcent de la concentration et T la température absolue.

Par conséquent, en fin de compte, la chaleur spécifique k d'une solution sera donnée par la formule :

$$k = \frac{\mu mc + 2n + 3\left(\frac{1-\gamma}{\alpha} + i\gamma\right) - (mc - 2x)\nu + 52400\sqrt{\text{MT}}\sqrt[3]{\frac{\delta}{m}\cdot\frac{1}{p}\cdot\frac{d}{d\text{T}}}(\eta_0 - \eta)}{\mu m + \text{M}} \quad (1)$$

le dénominateur représentant évidemment le poids total de la solution.

La grandeur

$$C = 2n + 3\left(\frac{1-\gamma}{\alpha} + i\gamma\right) - (mc - 2x)\nu + 52400\sqrt{MT}\sqrt[3]{\frac{\delta}{m}\cdot\frac{1}{p}\cdot\frac{d}{dT}(\eta_0 - \eta)} \quad (2)$$

représente la chaleur moléculaire apparente de la substance à l'état dissous et peut commodément servir pour la comparaison de la théorie avec les données directes de l'expérience.

Pour le calcul de la dérivée $\frac{1}{p}\cdot\frac{d}{dT}(\eta_0 - \eta)$, on peut exprimer très exactement les viscosités η_0 et η en fonction de la température t par les formules d'interpolation de la forme :

$$\eta_0 = \alpha_0 - \beta_0 t + \gamma_0 t^2$$
$$\eta = \alpha - \beta t + \gamma t^2$$

et par conséquent :

$$\frac{1}{p}\cdot\frac{d}{dT}(\eta_0 - \eta) = \frac{\beta - \beta_0}{p} - 2\,\frac{\gamma - \gamma_0}{p}\,t \quad (3)$$

α_0, β_0, γ_0 et α, β, γ étant des coefficients numériques déterminés expérimentalement.

Sur un certain nombre d'exemples, j'ai montré que les formules (1) et (2) expriment très bien les données expérimentales si l'on admet pour le degré d'hydratation ν la valeur de zéro. Dans quelques autres exemples, l'accord entre la théorie et l'expérience ne peut être obtenu qu'à condition d'attribuer à ν une valeur numérique positive, qui peut en général être représentée par un petit nombre entier qui ne s'éloigne guère du nombre de molécules d'eau, contenus dans les cristallohydrates solides correspondants.

A ce point de vue, on a étudié les solutions aqueuses des alcools et des acides saturés, des sucres, de quelques sels minéraux et de plusieurs autres substances et les solutions de naphtaline dans les dissolvants organiques.

Enfin, il y a lieu de remarquer que la règle de J. Thomsen relative aux chaleurs spécifiques des solutions diluées des électrolytes, certaines régularités étudiées par Magie et enfin la formule empirique de Mathias ne représentent que des cas particuliers de la formule générale (3).

Tous ces résultats permettent donc de conclure que la considération du travail de la viscosité, effectué lors de l'élévation de la température de la solution, nous rend compte de toutes les particularités observées dans les grandeurs des chaleurs spécifiques, en détruisant complètement la démarcation qui existait jusqu'à présent entre les solutions des électrolytes et celles des substances organiques.

F. BEAULARD de LENAIZAN
Professeur à l'Université de Montpellier

SUR LA FLUORESCENCE DE QUELQUES LIQUIDES CONTENUS DANS DES TUBES DE VERRE SCELLÉS DEPUIS 1873.

On sait qu'un faisceau de lumière naturelle, traversant un liquide suivant la direction Ox donne lieu à une diffusion latérale, qu'on observe en se plaçant en un point éloigné sur Oy ; le coefficient ρ de polarisation, représente le rapport de l'intensité lumineuse vibrant suivant Ox, à celle vibrant suivant Oz ; les vibrations sont incohérentes, et le liquide sur lequel on opère est supposé optiquement pur sans poussières ni colloïdes. Ce phénomène se complique parfois d'une légère fluorescence et la lumière n'est pas polarisée, les deux composantes vectorielles, étant toujours égales entre elles. L'étude de la diffusion dans les milieux troubles, a été l'objet de nombreux mémoires publiés dans ces derniers temps, mémoires relatifs aux liquides, et même aux gaz transparents (1) ; celui-ci pouvant être considéré comme de l'éther optique de Fresnel, troublé par la présence des molécules matérielles. Dans le cas des liquides, l'eau a été particulièrement le sujet de recherches diverses, ce liquide étant purifié, optiquement soit par filtration appropriée soit par distillation lente. Je citerai notamment deux notes publiées séparément par MM. Rocard (*C. R.*, 5 janvier 1925) et Martin (*C. R.*, 29 décembre 1924).

M. Rocard, au cours de son travail sur la diffusion par l'eau, avait constaté (d'accord en cela avec Ramanathan), l'existence d'une légère fluorescence, qu'il attribua au verre du ballon, qui se dissout peu à peu dans le liquide. C'est, cette remarque, qui a été le point de départ des expériences que je résume dans cette courte communication.

Le Laboratoire de Physique de notre Faculté possède une série de tubes à essai, remplis de liquides différents (eau, alcool, éther, acide sulfurique, glycérine), et scellés à la lampe, par Crova, en 1873 ; en particulier, le tube contenant l'eau était complètement dépoli, et de nombreuses particules de silice flottaient à l'intérieur ; cette double observation nous amena à penser, qu'à cause de la grande quantité de silice dissoute, ou en suspension, l'eau devait présenter une fluo-

(1) *Thèse :* Sur la diffusion de la lumière par les molécules des gaz transparents.

rescence notable,; le tube fut ouvert, et l'eau fut trouvée basique à la phtaleine du phénol. Le résidu sec à 100°-110° était égal à 0,16 gramme par litre, et l'alcalinité exprimée en $NaOH$, correspondait à 0,051 gramme-litre. L'examen de la fluorescence fut effectué, en exposant le tube, au rayonnement de l'ultra violet solaire, par filtration de la lumière à travers un verre de Wood au nickel.

Si l'on représente par i et I les intensités lumineuses correspondantes aux vibrations suivant Ox, et suivant Oz, on peut amener à l'égalité les intensités respectivement transmises le long d'un nicol (en désignant par α l'angle de la vibration horizontale avec la vibration transmise par le nicol), et mesurer ρ par la formule

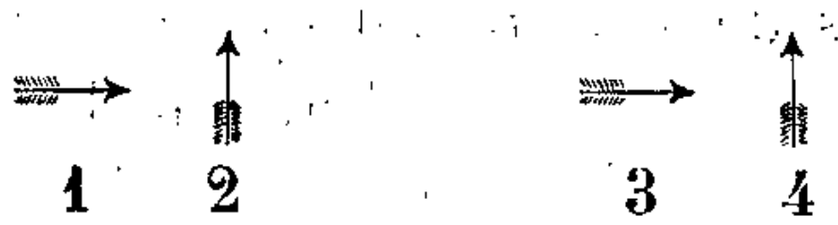
$$\rho = \frac{i}{I} = \operatorname{tg}^2 \alpha$$

(principe du photopolarimètre de Cornu).

Aucune mesure numérique n'a pu être effectuée; on a simplement, constaté une légère fluorescence bleue la lumière florescentée est naturelle, c'est-à-dire qu'un analyseur biréfringent donne toujours, deux images égales, et par suite α est toujours égal ou très voisin de 45° ; ce qui n'a pas lieu pour la lumière diffusée latéralement. L'eau du tube scellé fut trouvée très faiblement fluorescente, beaucoup moins que l'éther ; l'eau du robinet est moins fluorescente, et l'eau distillée moins encore.

II. — *Aulres liquides.*

On a comparé (1) la fluorescence du liquide étudié à celle de l'éther. On interpose les deux tubes entre un biréfringent et un nicol, la lumière fluorescentée, naturelle, donne 4 images, dont les états de polarisation sont désignés par les flèches



et par rotation β du nicol, on amène à l'égalité (2) et (3) ; on a

$$\frac{\text{éther}}{\text{alcool}} = \operatorname{tg}^2 \beta \qquad \beta = 39°30'$$

$$\frac{\text{éther}}{\text{alcool}} = 0{,}68$$

comme l'alcool donne une fluorescence plus bleue que celle de l'éther ; on interpose une cuve ou bichromate. Avec ou sans cuve, le résultat est le même.

---

(1) Avec la collaboration de M. Cabannes.

On a étudié de même l'acide sulfurique et la glycérine

$$\frac{\text{alcool}}{\text{acide sulfurique}} = 0{,}71$$

et

$$\frac{\text{glycérine}}{\text{alcool}} = 24{,}2$$

on déduit de l'ensemble des mesures le tableau :

éther 1	1
alcool $= \frac{1}{0{,}68} = 1{,}47$	1,47
acide sulfurique $= \frac{1}{0{,}71} \times \frac{1}{0{,}68} = 2{,}05$	2,05
glycérine $= 24{,}2 \times \frac{1}{0{,}68} = 35{,}57$	35,57

on constate que c'est la fluorescence de la glycérine qui est la plus intense, mais la fluorescence de la glycérine en tube scellé depuis 50 ans, n'est pas supérieure à celle de la glycérine ordinaire ; une remarque analogue peut être faite au sujet de l'acide sulfurique. C'est donc l'eau seule qui a attaqué le verre, au point de le dépolir, et sa fluorescence n'a en rien été modifiée par cette attaque remarquable.

P. LECOMTE DU NOUY

Laboratoires de l'Institut Rockfeller, New-York.

RECHERCHES SUR L'EQUILIBRE SUPERFICIEL DES SOLUTIONS COLLOIDALES APPLICATION DE LA METHODE A LA DETERMINATION DES DIMENSIONS DE CERTAINES MOLECULES

L'emploi d'un instrument permettant d'effectuer des mesures de tension superficielle statique en quelques secondes, à un dixième de dyne près et même mieux, a révélé un certain nombre de faits nouveaux que nous allons passer rapidement en revue.

L'appareil, ou tensiomètre, utilise le principe de l'arrachement d'un anneau, et nous l'avons décrit pour la première fois en 1919. La force

nécessaire pour arracher l'anneau est produite par la torsion d'un fil de métal, dont l'angle de torsion mesuré sur un cadran indique la tension superficielle directement, en dynes centimètres.

Appliqué à l'étude des solutions colloïdales, cet appareil permit de constater que :

1° Contrairement à l'opinion admise, l'adsorption complète des micelles et des molécules en solution ne se produit pas instantanément, c'est-à-dire que l'adsorption très rapide du début est suivie d'une adsorption lente, qui peut être mesurée par la diminution de la tension superficielle, et qui dure entre 30 minutes et quatre heures, suivant la concentration et la substance employée. La courbe exprimant cette chute de la tension superficielle en fonction du temps est une exponentielle de la forme $Y = e^{-kt\frac{1}{2}}$.

2° Quand la solution est remuée, même légèrement, la tension superficielle remonte aussitôt, pour recommencer à décroître ensuite.

3° La différence entre la valeur de la tension superficielle initiale et la valeur statique, au bout de deux heures, par exemple, augmente généralement avec la dilution, atteint une valeur maxima, et diminue ensuite. Ceci revient à dire que la valeur de la tension superficielle statique de solutions colloïdales ne varie pas proportionnellement à la dilution.

4° Des substances considérées comme ayant peu d'effet sur la tension superficielle de l'eau, telles que les protéïnes, ont un effet considérable sur la valeur statique de cette tension. Un cent millième d'albumine d'œuf fait tomber la tension de l'eau de 73 à 60 dynes en deux heures. Les protéïnes du sérum sanguin, dans certaines conditions, diminuent la tension superficielle de l'eau de plus de 20 dynes, au 1/140.00 me. (Tout récemment encore, certains auteurs agitaient la question de savoir si ces substances *n'augmentaient* pas la tension superficielle de l'eau.) Les phénomènes signalés ci-dessus s'appliquent à toutes les substances colloïdales en solution aqueuse que nous avons étudiées. Nous n'y avons encore trouvé qu'une exception : l'amidon.

5° A certaines hautes dilutions, pour des substances telles que les albumines, les globulines, et l'oléate de soude, on observe des minima très nets de la tension superficielle statique. En nous inspirant des remarquables travaux de Devaux, et plus récemment de Marcelin et de Langmuir, et malgré la différence fondamentale existant entre leurs expériences et les nôtres, puisqu'ils n'employaient que des substances grasses non-solubles dans l'eau, nous avons cru pouvoir interpréter ces minima comme étant dus à la formation de couches monomoléculaires orientées. Après avoir contrôlé par des expériences que l'adsorption se produisait à la surface du verre, comme à la surface libre du liquide, nous avons été amenés à calculer l'épaisseur de la couche adsorbée à ces concentrations critiques. L'ordre de grandeur

du chiffre trouvé devait confirmer ou infirmer notre hypothèse. Or, nous avons observé, pour l'oléate de soude pur, trois minima, au 1/750.000e, au 1/1.220.000e, et au 1/1.390.000e. Ces trois minima correspondent aux trois épaisseurs suivantes : 12,30, 7,56 et 6,64 $\times 10^{-8}$ cm. Ces chiffres sont bien de l'ordre de grandeur des molécules. Les trois minima seraient donc dûs à trois couches mono-moléculaires et la molécule d'oléate de soude occuperait dans l'espace un volume délimité par un parallélipipède ayant ces dimensions. Langmuir donne $11,2 \times 10^{-8}$ cm. comme longueur de la molécule d'acide oléique. L'accroissement de $1,1 \times 10^{-8}$ cm. serait dû à l'atome de sodium. A notre connaissance, c'est la première fois que les 3 dimensions d'une molécule sont mesurées. Connaissant le poids moléculaire de l'oléate de soude, nous disposons donc d'une nouvelle méthode directe de calcul du nombre N d'Avogadro. Nous obtenons ainsi pour sa valeur : $6,004 \times 10^{23}$, chiffre qui diffère d'environ 1 pour cent du chiffre universellement admis de Millikan : 6.062×10^{23}.

Dans le cas de l'albumine d'œuf par exemple, le nombre N étant connu, nous pouvons employer cette méthode pour calculer le poids moléculaire de cette substance, dont la molécule, d'après nos expériences, mesure probablement $41,7 \times 10^{-8}$ cm. de longueur sur $30,8 \times 10^{-8}$ cm. d'épaisseur. Le poids moléculaire serait alors de 30.800. Étant donné les différentes causes d'erreur, ce chiffre ne doit pas être considéré comme exact à plus de 10 pour cent près environ. Sörensen donne 34.600 comme poids moléculaire probable.

6° Dans une solution complexe de deux colloïdes, l'un des deux adsorbe l'autre, assez rapidement ; par exemple, une solution de protéïne à laquelle on ajoute une petite quantité d'oléate de soude (environ 1 : 10.000e en poids), tombe instantanément de 58 dynes à 35 dynes. Mais la tension commence à remonter *immédialement* après, par retrait des molécules d'oléate de la surface, suivant une courbe logarithmique, et reprend la tension initiale en quelques minutes. De même, les cristalloïdes sont adsorbés et entraînés par les colloïdes à la surface du liquide. Ceci se manifeste clairement par l'aspect des cristaux abandonnés dans des verres de montre après évaporation. Le chlorure de sodium pur cristallise au fond en gros cristaux, tandis que la solution qui contient un cinq cent millième de protéïne ou même moins, présente un aspect tout différent, le sel étant étalé circulairement en cristaux microscopiques sur tout le verre avec, au centre, une aire plus claire, et moins riche en sel.

7° Le phénomène d'adsorption ci-dessus nous a permis de déceler dans une solution, la présence d'un cinquante millionième en poids de protéïne, dans 2 cc. de liquide, soit 0.000.000.02 grammes de substance, ce qui en fait une méthode plus sensible même que les réactions anaphylactiques.

Alfred DENIZOT
Professeur à l'Université de Poznan.

SUR LE RAPPORT DU COEFFICIENT DE DILATATION A LA CHALEUR SPECIFIQUE DES CORPS

Les deux principes de la thermodynamique conduisent au résultat que les rendements du cycle infiniment petit de Carnot et du cycle inf. pet. formé par deux adiabatiques et deux isochores sont égaux. En poursuivant cette idée on obtient deux intégrales dont l'une fournit la relation connue entre la température absolue, tandis que l'autre n'est qu'une fonction du volume, savoir :

$$\log \frac{T}{T_0} = - \int_{t_0}^{t} \frac{\left(\frac{\partial p}{\partial t}\right)_v}{\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)_v} dv. \qquad (1)$$

T = temp. abs., t = temp. conv., v = volume spéc., p = pression, u = énergie interne d'un corps.

En introduisant dans (1) les coefficients de dilatation (α) et de compressibilité (k) et la chaleur spécifique (c_v), la fonction intégrée donne l'expression $\frac{\alpha}{c_v k}$. Comme la fonction intégrée ne dépend que du volume du corps. on obtient immédiatement l'interprétation thermodynamique de la loi de Gruneisen, savoir que le rapport du coefficient de dilatation à la chaleur spécifique d'un métal ne dépend pas de la température, si le coefficient de compressibilité ne varie pas avec la température. Cette interprétation est valable pour toutes les températures, tandis que l'interprétation théorique donnée par M. Debeye, à l'aide de l'hypothèse des quanta, se limite à de basses températures.

La comparaison de l'expression de la fonction sous le signe de l'intégrale dans (1) pour un corps quelconque avec celle que donne le rayonnement noir (volume V) fournit la relation

$$\frac{\alpha}{c_v k} = \frac{1}{3} \frac{1}{V} \frac{dV}{dv} \qquad (2)$$

que donne le Prof. Planck dans sa Thermodynamique, comme le résultat de l'hypothèse des quanta, mais seulement pour les basses températures.

Le ralation (2) confirme simultanément que l'expression $\frac{\alpha}{c_v k}$ n'est une fonction que du volume.

F. WOLFERS

SUR UN NOUVEAU PHENOMENE OPTIQUE : INTERFERENCES PAR DIFFUSION

Ces phénomènes s'observent toutes les fois qu'on projette sur une plaque photographique à grain fin l'ombre d'un écran éclairé par une *source large*. Ils se superposent aux effets de diffraction que prévoit la théorie classique et sont généralement masqués par ces derniers ; il est nécessaire d'employer une source large précisément pour que les franges de diffraction, en s'écartant du bord géométrique de l'ombre, découvrent le phénomène nouveau, avec lequel elles n'ont rien de commun.

La théorie électromagnétique, sous toutes ses formes (Fresnel, Sommerfeld) prévoit alors que l'intensité lumineuse devrait croître régulièrement depuis l'intérieur de l'ombre géométrique jusqu'au delà de la pénombre, les franges de diffraction se trouvant rejetées au delà de celle-ci. Or l'expérience montre facilement qu'il n'en est rien.

On constate en effet, soit par la méthode photographique, soit même par observation visuelle avec un oculaire puissant, l'existence d'un système de *franges supplémentaires*, localisées dans l'espace, à l'intérieur de la pénombre et au voisinage de la limite de l'ombre géométrique. Ces nouvelles franges, beaucoup moins intenses que les franges de diffraction, sont recouvertes par celles-ci quand la source est une fente étroite. De nombreuses mesures ont montré qu'elles sont entièrement déterminées par la valeur de l'expression : $\pi = \frac{\sqrt{2\lambda b(a+b)}}{a}$ dans laquelle a et b désignent les distances de l'écran à la source et à la plaque, et λ la longueur d'onde. Comme pour la diffraction, la distance x d'une frange au bord de l'ombre est proportionnelle à π, mais ici les distances des franges entre elles obéissent à une loi différente.

Ces distances varient à peu près comme les racines carrées des nombres entiers impairs. Pour le 2° minimum, plus facile à pointer, et sur lequel portent principalement les mesures, l'on trouve $x = 1{,}07\,\pi$ à moins de 3 p. cent. près. Au reste, les franges ne dépendent ni de la nature ou des dimensions de la source (sauf en ce qui concerne λ), ni, ce qui est très remarquable, de la nature, de la courbure ou du poli de l'écran, ni de la nature du milieu environnant. Elles ne sont pas

modifiées par un champ électrique ou magnétique, et ne sont pas polarisées. — Une description détaillée du phénomène paraîtra prochainement.

On peut arriver à une explication *détaillée* des faits de la façon suivante, qui semble bien être actuellement la seule : il y aurait interférence entre les ondes venant :

1° du *bord de l'écran*, agissant comme une source secondaire ;

2° de ceux parmi les points lumineux constituant la *source*, qui déterminent géomètriquement le bord de l'ombre.

Le bord de l'écran doit donc être couvert de résonateurs dont la période propre, toujours relativement longue (infra-rouge) importe peu. Le calcul donne alors (en tenant compte notamment des variations de phase de la lumière venant de la source, dues à la diffraction) : $x = 1{,}109\ \pi$ pour le 2° minimum. Le léger écart qui subsiste peut-être avec la valeur expérimentale disparaît tout à fait si l'on tient compte de la lumière diffractée ordinaire qui se superpose au phénomène.

On conclura de là *qu'un écran ne joue pas seulement le rôle passif qu'on lui assigne d'ordinaire* ; non seulement il impose aux ondes des conditions aux limites, mais encore *son bord diffuse une lumière en relation de phase avec la lumière incidente.*

D'autre part, l'on ne saurait expliquer le rôle privilégié qu'il faut attribuer à certains points de la source, sans faire intervenir des éléments de discontinuité. Et partant de la théorie des quanta, les résultats qui précèdent montrent que, si l'absorption peut se faire de façon discontinue, l'*émission par chaque résonateur des ondes diffusées se fait nécessairement par ondes sphériques continues* dans l'espace. Ceci est entièrement d'accord avec les idées de Bohr, et les résultats ci-dessus peuvent être considérés comme un expérimentum crucis confirmant cette façon de voir.

De plus l'expérience permet de préciser la portion de la source qui intervient dans le phénomène : elle est vue du bord de l'écran sous un angle fini, mais inférieur à une valeur limite (40″ environ pour les radiations utilisées). L'hypothèse la plus simple pour expliquer ce fait semblerait la suivante : les résonateurs qui se trouvent au bord de l'écran prennent une *orientation déterminée* sous l'influence du champ qui règne à la surface de séparation de deux milieux (quantification dans l'espace) ; ceci les distingue des résonateurs qui se trouvent dans la masse. Un certain plan privilégié de chaque résonateur se trouvant alors dans la surface de séparation, une radiation incidente ne peut être absorbée par le résonateur que si l'angle du rayon incident avec ce plan ne dépasse pas une certaine valeur limite qui ne dépendrait guère que de λ). Le résonateur absorbe alors l'énergie venant de tous les points de la source disposés de façon à satisfaire à cette condition ; et lorsqu'au total il aura absorbé une énergie égale à un quantum, il reémettra

une onde sphérique « diffusée », en relation de phase avec la résultante des ondes incidentes considérées. Cette sorte d'intégration ne serait plus possible pour les points de la source qui sont vus sous un angle plus grand que la limite fixée ci-dessus. On peut ainsi rendre compte de toutes les circonstances du nouveau phénomène.

D'autres apparences, nouvelles également, et que l'on observe avec les rayons X, présentent une certaine analogie avec les précédentes. Elles non plus ne peuvent rentrer dans le cadre des théories admises. Il semble probable qu'elles se rattachent aux franges supplémentaires que nous avons décrites ici; mais ce point n'est pas encore élucidé.

Ch. SADRON

SUR LA FORMATION ET LA PROPAGATION DES ANNEAUX DE TOURBILLON

---

1) *Appareil employé.*

L'appareil consiste en une caisse cubique d'environ 70 cm. d'arête. L'une des faces est percée d'une large ouverture qu'on peut obturer au moyen de diaphragmes en carton portant des ouvertures circulaires de différents diamètres (15 cm., 10 cm., 5 cm.). La face opposée communique avec un soufflet qu'un ressort peut comprimer brusquement. Des butoirs mobiles permettent de donner l'amplitude qu'on veut au mouvement du soufflet. Un électro assure le déclanchement du ressort. L'air est teinté par de la fumée dûe à la combustion de celluloïd.

2) *Formation de l'anneau.*

M. Brillouin (*Annales de la Facullé des sciences*, Toulouse, 1887) explique le mouvement de rotation de l'anneau par une différence de vitesse: les molécules vont plus vite au centre qu'au bord de l'ouverture, par suite du frottement exercé par l'épaisseur du carton, et le mouvement de rotation s'étendrait d'autant plus loin que cette épaisseur serait plus grande. Il nous a paru que la relation entre la chute de vitesse linéaire et le mouvement de rotation avait besoin d'être précisée. D'autre part, en introduisant dans l'ouverture un manchon cylindrique de même diamètre et de longueur 10 cm., nous avons observé que si le manchon est extérieur à la caisse, l'anneau se forme sans modi-

fication remarquable dans son aspect, tandis que s'il est intérieur l'anneau ne se forme plus. Ceci montre que le frottement sur les bords, qui est le même dans les deux expériences, n'est pas fondamental dans la formation de l'anneau. Nous avons préféré l'explication suivante : lors de la compression, les molécules qui se trouvent dans la région du centre de l'ouverture sont directement chassées à l'extérieur; les molécules qui se trouvent dans la région qui fait face à la paroi du diaphragme sont comprimées par celles-ci et sont chassées latéralement vers l'axe de la boîte; elles arrivent sur le pourtour de l'ouverture avec une faible vitesse et sous la forme d'une couronne. Là elles rencontrent des molécules animées d'une plus grande vitesse. Ces molécules leur cèdent de l'énergie cinétique et la couronne est ainsi projetée à l'extérieur en tourbillonnant. Si le manchon est enfoncé vers l'intérieur de la caisse, ses parois séparent la couronne du milieu extérieur et l'anneau ne se forme pas.

Comment se produit le tourbillonnement ? La couronne gazeuse est, dès sa sortie de la caisse, soumise à une expansion, puisque sa pression est supérieure à la pression extérieure. De plus les molécules qui glissent le long du bord de l'ouverture produisent à cet endroit un appel d'air qui tend à ramener les molécules déjà sorties vers l'axe de l'appareil, de sorte que celles-ci sont, dès leur sortie soumises à une sorte de couple succion-expansion qui produit le tourbillonnement. Ceci semble être vérifié par l'expérience suivante: si, à l'ouverture du diaphragme, on fixe un manchon de toile métallique dépassant extérieurement d'environ 10 cm., on remarque que la couronne de fumée est, dès sa sortie, dénuée de mouvement de rotation; lorsque cette couronne arrive à l'extrémité du manchon, elle esquisse un mouvement de rotation peu accentué. Cela tiendrait à ce que, au début, la toile métallique — qui est opaque aux faibles vitesses, mais non aux variations de pression — aurait supprimé la succion tout en laissant jouer l'expansion ; à la sortie du manchon, la composante de succion peut jouer, mais le gaz est alors détendu. Cette expérience semble donc montrer la nécessité des deux effets d'expansion et de succion dans la formation d'un anneau tourbillonnaire.

3) *Propagation de l'anneau.*

a) Anneaux produits par l'appareil.

Le temps mis pour parcourir un espace donné était mesuré par enregistrement graphique : le signal du départ était donné par le déclenchement du ressort, l'arrivée était signalée par la fermeture du circuit d'un petit électro au moyen d'un contact sensible au courant d'air produit par l'anneau. Les résultats obtenus sont consignés dans les deux premières colonnes du tableau suivant (diamètre d'ouverture : 10 cm., déplacement du soufflet : 3).

Le mouvement est donc retardé des le début. Si l'on considère l'anneau comme un projectile soumis à une résistance de la part de l'air, le calcul donne les résultats suivants :

Frottement proportionnel à la vitesse V : l'anneau s'arrêterait à 1 m., 88 de l'appareil — tandis qu'il parcourt plus de 4 mètres.

Frottement proportionnel à V^2 : les résultats sont indiqués dans la troisième colonne.

Frottement proportionnel à V^3 : la loi espace temps est de la forme :

$$l = ax^2 + bx$$

les résultats numériques sont portés dans la quatrième colonne. Ce sont eux qui représentent le mieux l'expérience.

Dist. parcourue	Temps mesuré	Temps calc. (V^2)	Temps calc. (V^3)
50 cm.	1, 2 sec.	1, 2 sec.	1, 3 sec.
100 —	3, 2 —	3, 2 —	3, 2 —
150 —	5, 7 —	6, 0 —	5, 6 —
200 —	8, 5 —	10 , 0 —	8, 5 —
250 —	15, 7 —	17, 5 —	15, 7 —
275 —	20, 0 —	...	20, 1 —

b) Anneaux produits par PH^3.

En photographiant à des intervalles de temps égaux (0, 5 sec) les positions d'un même anneau, nous avons obtenu encore une loi parabolique.

Ces résultats sont en désaccord avec ceux de M. Ball cités par M. Brillouin, d'après lesquels le mouvement est d'abord accéléré, puis retardé avec un frottement proportionnel à V ou à V^2.

4) *Variation de la Vitesse initiale avec le diamètre D de l'ouverture et le déplacement* a *du soufflet.*

Nous avons trouvé la relation : $V_0 = \frac{a}{D}$.

5) *Elargissement de l'anneau.*

En laissant l'obturateur de l'appareil photographique ouvert pendant le passage d'un anneau (PH^3), nous avons obtenu une photo donnant le diamètre d en fonction du chemin x parcouru.

Nous avons trouvé :

$$x = K \log \frac{d}{d_1}$$

Ce qui semble vérifier la formule :

$$x = \frac{2}{n V \Delta} \log \frac{d}{d_1}$$

donnée par M. Belot (*C. R.*, du 12 janvier 1925).

P. VAILLANT
Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble.

1° INFLUENCE DE L'ELECTRISATION SUR LA CONDUCTIBILITE SUPERFICIELLE DU SEL GEMME

L'électrisation d'un conducteur, en modifiant la densité des centres électrisés dans la couche superficielle doit faire varier la conductibilité de cette couche, par conséquent entraîner une variation de résistance du conducteur lui-même si celui-ci est suffisamment mince. L'effet, étudié par Perkins (1) sur des couches minces d'or et de graphite, fut trouvé dans le cas de l'or complètement négligeable, dans celui du graphite, de signe contraire au signe prévu. J'ai tenté l'étude du phénomène sur une lame de sel gemme. A la température ordinaire et dans de l'air relativement sec, une pareille lame présente une conductibilité appréciable, conductibilité d'ailleurs purement superficielle et localisée dans une couche d'eau extrêmement mince retenue par adsorption (2). En l'absence de toute électrisation, la conductivité de cette couche (conductance d'un cm. carré parallèlement aux côtés) est de l'ordre de 3×10^{-10}.

Une pareille couche conductrice devait se prêter de façon particulièrement sensible à la vérification qu'on avait en vue. En s'entourant des précautions nécessaires pour éviter les fuites, on créait par influence à la surface de la lame une densité électrique, dont on pouvait changer le signe à volonté et qui, exprimée en ions grammes, avait pour valeur :

$$\sigma = \pm 3{,}42 \times 10^{-13}$$

puis on comparait les conductances de la lame électrisée, soit positivement, soit négativement à celle de la lame à l'état neutre.

Une série de 6 groupes de mesures concordantes fournit comme moyenne des conductivités par unité d'aire :

$$\sigma > 0 \qquad \lambda_1 = 3{,}181 \times 10^{-10}$$
$$\sigma < 0 \qquad \lambda_2 = 3{,}242 \times 10^{-10}$$
$$\sigma = 0 \qquad \lambda_3 = 2{,}290 \times 10^{-10}$$

En appelant v et u les conductivités équivalentes en mhos par centimètre des ions Cl^- et Na^+, on doit avoir approximativement :

$$\lambda_2 - \lambda_1 = (v - u) \times \sigma = 21{,}9 \times 3{,}42 \times 10^{-13} = 75 \times 10^{-13}$$

(1) Perkins. Journ. de Phys. et Rad. Sér. VI, t. 4, n° 6, p. 246, 1923.
(2) P. Vaillant. Ann. de l'Univers. de Grenoble, tome I, p. 133, 1924.

L'expérience donne :

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 61 \times 10^{-13}$$

par conséquent un nombre de l'ordre de grandeur prévu.

Toutefois la concordance est vraisemblablement fortuite. La mobilité des ions dans la couche n'est certainement pas la même que dans une masse liquide. D'autre part, alors qu'on attendait, par rapport à l'état neutre, des variations inverses de conductance par électrisation positive et électrisation négative, dans les deux cas cette conductance diminue. La superposition de l'effet électrostatique au courant représente certainement un phénomène plus compliqué que ne le laisse prévoir la simple substitution d'ions d'un certain signe à des ions de signe opposé.

Lorsqu'on maintient la lame de sel gemme dans de l'air moyennement humide, la conductivité superficielle devient immédiatement beaucoup plus grande. En plaçant par exemple la lame sous une cloche où on avait suspendu un fragment de papier filtre humide, la conductivité montait rapidement à la valeur

$$2{,}34 \times 10^{-7}$$

correspondant à une épaisseur moyenne de la couche adsorbée

$$1{,}1\ 1 \times 10^{-6}$$

L'expérience montre que, dans ces conditions, l'électrisation est sans effet, du moins dans les limites de densité électrique réalisées.

2° EMPLOI DE COMPOSES METALLIQUES POUR LA DETERMINATION DES TEMPERATURES MOYENNEMENT ELEVEES

L'augmentation très rapide de conductibilité que subissent par échauffement la plupart des composés métalliques, au-dessous du point de fusion, paraît susceptible de fournir dans certains cas un procédé particulièrement sensible de détermination des températures, par mesure du courant que donne dans une couche mince du composé une force électromotrice constante.

On a expérimenté à ce point de vue :

1) Une perle de *Na Cl* fondue entre deux fils de platine ;

2) Une pastille de chaux entre électrodes de platine ;

3) Un filament de lampe Nernst. Les mesures, qui n'ont pas été poussées au delà de 600° partent de 200° environ, température pour laquelle la conductibilité a déjà une valeur très appréciable.

Lorsque l'échantillon ayant été porté à une température déterminée, en lui applique la force électromotrice, le courant, relativement intense au début, baisse rapidement pour se fixer au bout d'un temps assez long à une valeur beaucoup plus faible.

Les résultats ne sont réguliers qu'à condition que cette valeur finale soit obtenue, en sorte que dans l'application à la mesure des températures, on devra faire agir la force électromotrice dès le début de l'échauffement et maintenir le courant pendant toute la durée de celui-ci.

Dans ces conditions, l'expérience montre que dans l'intervalle et pour les corps étudiés, le courant croît de façon exponentielle avec la température ; en d'autres termes, le logarithme du courant est une fonction linéaire de la température de la forme :

$$\log i = a\theta - b \qquad (1)$$

a et b étant deux constantes dont la première peut seule d'ailleurs être considérée comme caractéristique du composé ; la seconde varie dans des limites assez étendues au cours d'échauffements successifs, en sorte qu'elle doit être déterminée lors de chaque échauffement.

Les tableaux qui suivent résument les résultats obtenus ; i représente le courant en microampères, θ_1 la température donnée par un couple fer constantan, θ_2 la température correspondante déduite d'une relation de la forme (1).

Perle de NaCl ($a = 0{,}116$; $b = 4{,}952$).

log i	θ_1	θ_2
0,613 — 3	220,7	220,9
0,029 — 2	257,4	257,0
0,487 — 2	296,8	296,5
0,957 — 2	337,2	337,0
0,271 — 1	363,9	364,0
0,663 — 1	397,6	397,8
0,987 — 1	425,9	425,8
0,303	453,0	453,0
0,593	478,0	478,0

Pastille de Chaux ($a = 0{,}0122$; $b = 5{,}076$).

log i	θ_1	θ_2
0,050 — 2	256,0	256,2
0,093 — 1	341,5	341,7
0,604 — 1	383,3	383,6
0,805	483,0	482,1
1,706	556,4	555,9
1,866	568,6	569,0

Filament Nernst.

On observe, dans ce cas, une discontinuité au voisinage de 380°.

Pour $\theta < 380$; $a = 0{,}0150$; $b = 3{,}381$.

$\log i$	θ_1	θ_2
0,021 — 1	209,4	208,1
0,683 — 1	253,1	252,3
0,267	289,6	291,2
1,074	344,4	345,0
1,569	378,1	378,0

Pour $O > 380$, $a = 0{,}0064$; $b = 0{,}794$.

$\log i$	θ_1	θ_2
1,927	427,4	425,2
2,464	507,8	509,0
2,840	566,7	568,1

H. GIROZ

Ingénieur E. S. E.

Chef du Service redresseur à la Compagnie Electromécanique,

REDRESSEURS THERMIQUES (KENOTRONS)

François CANAC

ANALOGIE ENTRE LES PHENOMENES SONORES ET LES PHENOMENES ELECTRIQUES. — FILTRES ACOUSTIQUES

(Résumé).

Il existe de grandes analogies entre les phénomènes qui régissent la propagation d'un courant électrique dans un fil et d'un son dans un tuyau.

A la différence de potentiel électrique, cause de courant, on peut faire correspondre la différence de pression, cause du son.

A la densité du courant électrique, on peut faire correspondre la vitesse des molécules d'air transmettant le son.

Si l'on compare la loi qui régit une oscillation électrique dans un circuit formé d'une self et d'une capacité, avec celle qui régit un mouvement pendulaire, on sait que l'on peut faire correspondre à la self le coefficient d'inertie, à la résistance le coefficient de frottement, à la capacitance le coefficient d'élasticité.

Par analogie, on appellera self acoustique un organe ayant uniquement de l'inertie : il sera formé d'un orifice réunissant le tube principal conducteur à l'extérieur. On appellera de même capacité acoustique un volume fermé communiquant avec le tube principal.

Les combinaisons des selfs et des capacités acoustiques permettront de construire des filtres acoustiques en suivant les schémas connus pour les filtres électriques. On arrive ainsi à construire des filtres passe-bas, des filtres passe-haut, des filtres passe-moyen.

Ces appareils présentent, au point de vue de l'écoute, un grand intérêt car ils permettent d'éliminer les régions du spectre sonore riches en parasite, et de faciliter ainsi l'audition.

R. DUBOIS

NOUVEL OSCILLOGRAPHE A GRANDE SENSIBILITE

(Communication présentée par M. F. CANAC).

(Résumé).

L'appareil présenté a été établi pour les recherches nécessitant l'emploi des amplificateurs à lampes. A cause de la petitesse des courants que fournissent les lampes de réception de T. S. F., qui n'atteignent que rarement 10 milliampères, les oscillographes ordinaires ne conviennent pas ; ils sont trop peu sensibles.

Le nouvel oscillographe utilise une bobine fixe, dont l'inertie par conséquent n'intervient pas, de sorte qu'un grand nombre de spires peut être utilisé, et une palette de tôle siliciée qui canalise le flux de cette bobine, en prenant une intensité d'aimantation proportionnelle

à l'intensité du courant. Cette dernière propriété est due à l'emploi de matériaux magnétiques à forte perméabilité et faible hystérésis, ainsi qu'à l'existence d'entrefers suffisants. Un aimant permanent puissant en acier au cobalt crée un champ perpendiculaire à la palette, de sorte que celle-ci est soumise à un couple moteur proportionnel à l'intensité instantanée du courant qui traverse la bobine.

Afin d'obtenir une fréquence propre élevée, la palette est maintenue en équilibre par un couple élastique considérable.

Elle ne prend, par suite, que des mouvements de très faible amplitude, mais le déplacement est amplifié 8.000 fois par un dispositif qui ne présente que très peu d'inertie, fonctionnant simultanément comme un levier mécanique de rapport 15 et comme un levier optique.

L'amortissement est obtenu par une huile convenable qui baigne la palette. La fréquence propre de l'appareil lui permet de suivre les fréquences de 3.000 à 4.000 périodes avec une bonne sensibilité. Celle-ci est de l'ordre de 100 m/m par milliampère efficace pour les fréquences industrielles ; elle décroît un peu au-dessus de 2.000 périodes par seconde.

Le constructeur, M. Ch. Beaudouin, 31, rue Lhomond, Paris (5e), a établi récemment, pour les besoins industriels, un oscillovoltmètre et un oscilloampèremètre, ce dernier se montant directement sur les shunts d'appareils à cadre mobile normaux (donnant toute la déviation pour 30 millivolts), ce qui permet de regarder une courbe de courant avec la même commodité que dans une simple mesure d'intensité. Un type moins sensible, permettant l'étude des courants de fréquence 5.000 et même 10.000, est actuellement en construction.

Ces appareils sont portatifs (poids : 1 kg. environ) ; ils sont très peu volumineux et ne nécessitent pas de source de courant d'excitation, le champ étant produit par un aimant permanent. Ils permettent de très nombreuses études, tous les phénomènes susceptibles d'être traduits électriquement pouvant être enregistrés par cet appareil, par exemple : mesure des intervalles de temps très courts (jusqu'à 1/10.000e de seconde) ; étude des réceptions de T. S. F. ; enregistrement des signaux horaires ; recherches d'électrotechnique, etc...

R. FORTRAT

Professeur à la Faculté des Sciences,
Grenoble.

QUELQUES RELATIONS DE COMBINAISON EXTERNE ENTRE BANDES SPECTRALES

On peut considérer comme établi que la production d'une bande spectrale est liée à trois modifications simultanées qui obéissent toutes trois aux règles de la théorie des quanta : un saut électronique qui fournit la contribution la plus importante et pratiquement la même pour toutes les bandes d'un même groupe, un saut dans l'énergie d'oscillation des noyaux atomiques, dont le nombre de quanta est représenté par les paramètres n et p, et enfin un saut dans l'énergie de rotation de la molécule dont le nombre de quanta est représenté par le paramètre m.

La fréquence d'une raie est alors la somme de trois termes :

$$\nu = \nu_e + \nu_n + \nu_m$$

ν_e est le même pour toutes les bandes d'un groupe, ν_n est le même pour toutes les raies d'une bande, ν_m varie d'une raie à l'autre d'une bande.

La fréquence ν_m est la différence de deux termes qui sont une fonction assez complexe de m et où m prend respectivement des valeurs entières égales aux nombres de quanta de rotation, avant et après le saut quantique :

$$\nu_m = \mathrm{F}(m) - \mathrm{F}(m')$$

Toutefois cette règle doit subir deux modifications :

1° Le principe de sélection exclut la possibilité de sauts de plus de 1 quantum de rotation. Par conséquent on ne peut passer de m qu'à l'une des trois valeurs suivantes :

$$m + 1$$
$$m$$
$$m - 1$$

2° Le changement de l'énergie d'oscillation qui prend part à l'émission (ou absorption) de la raie, change la forme de la fonction F.

On peut alors aboutir à un même nombre m de quanta de rotation par trois transitions correspondant à trois fréquences

$\mathrm{P}(m) = \nu_0 + \mathrm{F}(m-1) - f(m)$	passage de $m-1$ à m quanta
$\mathrm{Q}(m) = \nu_0 + \mathrm{F}(m) - f(m)$	— m à m —
$\mathrm{R}(m) = \nu_0 + \mathrm{F}(m+1) - f(m)$	— $m+1$ à m —

qui représentent le schéma dans lequel on peut faire rentrer toutes les bandes. La partie représentée par $Q(m)$ est souvent absente et lorsqu'elle existe elle est le plus souvent plus ou moins régulière.

Règles de combinaison. — Quelle que soit la forme des fonctions F et f, elles doivent vérifier certaines règles de combinaison. On peut par exemple vérifier que :

$$P(m+1) - Q(m) = Q(m+1) - R(m).$$

Cette relation, souvent vérifiée de façon excellente, se trouve presque aussi souvent en défaut. C'est alors sur la branche Q que porte l'anomalie encore bien mal expliquée. On doit introduire deux formes pour f :

$$\begin{aligned} P(m) &= \nu_0 + F(m-1) - f(m) \\ Q(m) &= \nu_0 + F(m) - f'(m) \\ R(m) &= \nu_0 + F(m+1) - f(m) \end{aligned}$$

où f et f' sont distincts et voisins.

Cette légère complication diminue la portée des régles de combinaison interne, mais donne d'autant plus d'importance aux règles de combinaison externe dont je vais donner deux exemples.

Bandes des carbures d'hydrogène. — Ce groupe comprend quatre bandes multiples :

la bande $\lambda = 3890$ Å
— $\lambda = 4390$ Å
— $\lambda = 3143$ Å

Toutes trois sont des bandes à trois branches P, Q et R plus ou moins simples. Dans $\lambda = 3890$ elles sont doubles ; dans $\lambda = 4390$ elles sont quadruples ; dans $\lambda = 3143$ elles sont doubles, mais les doublets sont très serrés.

Les moments d'inertie des molécules qui émettent, ont à peu près les valeurs suivantes avant (I) et après (I') l'émission.

	I	I'
$\lambda = 4320$	$2{,}23 \cdot 10^{-40}$	$2{,}19 \cdot 10^{-40}$
$\lambda = 3889$	$2{,}0 \cdot 10^{-40}$	$2{,}4 \cdot 10^{-40}$
$\lambda = 3143$	$2{,}16 \cdot 10^{-40}$	$2{,}2 \cdot 10^{-40}$

Le calcul des différences $R(m-1) - P(m+1)$ montre, avec une précision bien meilleure, encore que l'état final de l'émission est le même dans la bande $\lambda = 3143$ et dans les branches de $\lambda = 4320$ que Hulthén a désignées par les indices 1 et 1 ou 2 et 1.

Par contre, les différences $P(m+1) - Q(m)$ ne sont pas égales à cause de l'anomalie de $Q(m)$ dans la bande 3143.

Bandes de l'eau. — Les règles de combinaisons s'appliquent aux quatre bandes doubles dont les arêtes ont pour longueurs d'onde 3064, 3119, 2811 et 2875 Å. Les règles de combinaisons montrent que les 8 bandes simples peuvent être représentées par les formules suivantes ou la constante ν_e est laissée de côté :

$$\lambda=3064\begin{cases}P_1(m)=F_1(n,m-1)-f_1(p,m) & P_2(m)=F_1(n,m-1)-f_2(p,m)\\ Q_1(m)=F_1(n,m)-f'_1(p,m) & Q_2(m)=F_1(n,m)-f'_2(p,m)\\ R_1(m)=F_1(n,m+1)-f_1(p,m) & R_2(m)=F_1(n,m+1)-f_2(p,m)\end{cases}$$

$$\lambda=3119\begin{cases}P_1(m)=F_2(n,m-1)-f_3(p,m) & P_2(m)=F_2(n,m-1)-f_4(p,m)\\ Q_1(m)=F_2(n,m)-f'_3(p,m) & Q_2(m)=F_2(n,m)-f'_4(p,m)\\ R_1(m)=F_2(n,m+1)-f_3(p,m) & R_2(m)=F_2(n,m+1)-f_4(p,m)\end{cases}$$

$$\lambda=2811\begin{cases}P_1(m)=F_2(n,m-1)-f_1(p,m) & P_2(m)=F_2(n,m-1)-f_2(p,m)\\ Q_1(m)=F_2(n,m)-f'_1(p,m) & Q_2(m)=F_2(n,m)-f'_2(p,m)\\ R_1(m)=F_2(n,m+1)-f_1(p,m) & R_2(m)=F_2(n,m+1)-f_2(p,m)\end{cases}$$

$$\lambda=2875\begin{cases}P_1(m)=F_3(n,m-1)-f_3(p,m) & P_2(m)=F_3(n,m-1)-f_4(p,m)\\ Q_1(m)=F_3(n,m)-f'_3(p,m) & Q_2(m)=F_3(n,m)-f'_4(p,m)\\ R_1(m)=F_3(n,m+1)-f_3(p,m) & R_2(m)=F_3(n,m+1)-f_4(p,m)\end{cases}$$

La multiplicité des fonctions f rendrait peut-être compte des satellites des raies des bandes de l'eau.

Bibliographie

BANDES DES CARBURES D'HYDROGÈNE. *Bande* λ =4.390 : HULTHÉN, *Thèse de Lund* (1923).
Bande λ =3.143 : FORTRAT. C. R. 178 (1924), 1.272.

BANDES DE L'EAU : FORTRAT. *J. de Phys.* 5 (1924), 20.
WATSON. *Astroph. J.* 60 (1924), 145.
DIEKE. *Proc. Amsterdam* 34 (1925), n° 1.

Jean THIBAUD

LES SPECTRES DE RAYONS GAMMA DE TRES GRANDE ENERGIE DU RADIUM ET DU MESOTHORIUM ET LEUR EFFET PHOTO-ELECTRIQUE

Léon MOISSENET
Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées en retraite,
Dax.

ESPERANTO ET TELEPHONIE SANS FIL

E. BERARD
Ingénieur I. E. G., Licencié ès sciences physiques,
Alger.

ESSAI D'EXPLICATION DE L'ACTION BIOLOGIQUE DES RADIATIONS

COMITE CENTRAL D'ETUDES
(Section des Sciences)

COMMUNICATION RELATIVE AUX TROIS STADES DE LA MATIERE

6e section

CHIMIE

Président ..... L. Hugounenq, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon (1).

Président des séances . Alexandre Desgrez, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine, Membre de l'Académie de Médecine.

Vice-Président ..... Louis Lematte, Paris.

Secrétaire ..... G. Guillaume, Issoudun.

Joseph COULOUMA
Pharmacien, Béziers.

LA CONSTANTE MOLECULAIRE DES LAITS

1° Définition et établissement de la constante.

La constante moléculaire des laits a été découverte par MM. Mathieu et Ferré en janvier 1914.

MM. Sirot et Joret l'ont étudié en 1916 et le professeur Porcher en a fait l'étude critique en 1923.

Nous rappelons pour mémoire que, chez toute femelle laitière en période de lactation normale, un équilibre moléculaire existe entre le sérum du sang et le sérum du lait. Cet équilibre moléculaire peut être mesuré par le dosage des deux éléments qui l'influencent le plus : le lactose et les chlorures.

Les colloïdes, en effet, n'ont qu'une influence négligeable sur la concentration moléculaire par suite de leur poids moléculaire élevé. La constante correspond sensiblement à la somme de substances cristalloïdes solubles dans le lait et se résume pratiquement aux dosages de 2 éléments.

Le chlorure de sodium est l'élément le moins variable du lait ; sa plus ou moins grande abondance découle d'un processus physique : la régularisation de l'équilibre osmatique. Il semble donc qu'on doit le mettre à part des autres substances minérales.

(1) M. Hugounenq s'est trouvé empêché d'assister à la Session.

Dans toutes les analyses de lait c'est le maximum du sucre de lait qui naturellement se trouve en face du minimum de sels et notamment du chlorure de sodium. C'est le minimum de lactose qui doit faire vis-à-vis au maximum de matières minérales.

La somme de ceux-ci dans un lait normal oscille dans des limites assez restreintes ; par suite la concentration moléculaire ne doit présenter que de faibles écarts.

Pour l'exprimer au lieu de faire la somme du nombre des molécules, vous savez, Messieurs, que nous totalisons le lactose et les chlorures (calculés en équivalent isotonique du lactose en partant de ce fait que 11 gr. 9 de lactose hydraté équivalent isotoniquement à 1 gramme de sel marin.

CONSTANTE MOLÉCULAIRE CHEZ LA FEMME

Cette constante moléculaire est générale à plusieurs espèces. Nous donnons ici quelques dosages effectués sur des laits de femme qui prouvent cette affirmation.

Du 16 décembre.					
Lactose 66 gr. 99.		Chlorures	0 gr. 34.	Constante	K = 71.2
Du 29 décembre.					
— 72 gr. 80.		—	0 gr. 45.	—	K = 78.15
Du 31 décembre.					
— 65 gr. 03.		Nace	0 gr. 45.	—	K = 70.38
Du 2 février.					
— 64 gr. 15.		Nace	0 gr. 67.	—	K = 72.12
Du 28 avril.					
— 66 gr. 66.		Nace	0 gr. 49.	—	K = 72.49
Du 8 juin.					
— 58 gr. 40.		Nace	0 gr. 76.	—	K = 67.44

Moyenne 71 gr. 9.

Ces quelques analyses nous donnent une indication sur la teneur en chlorures des laits de femme. Remarquons qu'ils sont particulièrement pauvres en sel si on les compare aux laits de vache.

Au point de vue médical la nouvelle spécialité « des laits déchlorurés » est donc justifiée puisqu'elle donne aux malades un lait plus voisin du lait maternel.

Grâce à cette spécialité la diurèse s'établit très rapidement et les œdèmes disparaissent du jour au lendemain.

CONSTANTE MOLÉCULAIRE CHEZ LA VACHE

La constante moléculaire simplifiée est toujours voisine de 71 chez la vache.

De nombreuses analyses ont été faites, de nombreux travaux ont été publiés sur cette question, mais les prélèvements ont été généralement opérés à l'étable ou dans des cas d'expertises.

Nous vous soumettons ici, Messieurs, des constantes moléculaires recherchées sur des laits à la distribution dans les maisons. Voici nos modestes résultats.

Du 15 décembre.			
Lactose 54 gr. 84.	Nace 1 gr. 59.	Constante	73.76.
Du 19 décembre.			
— 51 gr. 74.	— 1 gr. 85.	—	73.75.
Du 22 décembre.			
— 46 gr. 08.	— 1 gr. 71.	—	66.42.
Du 14 janvier.			
— 54 gr. 09.	— 1 gr. 48.	—	71.70.
Du 23 janvier.			
— 51 gr. 74.	— 1 gr. 56.	—	70.39.
Du 30 janvier.			
— 51 gr. 74.	— 1 gr. 71.	—	72.08.
Du 3 mars.			
— 47 gr. 04.	— 1 gr. 73.	—	6762.
Du 24 avril.			
— 54 gr. 09.	— 1 gr. 58.	—	72.89
Du 4 mai.			
— 52 gr. 60.	— 1 gr. 64.	—	72.11.
Du 20 mai.			
— 53 gr. 95.	— 1 gr. 32.	—	75.60.

La moyenne des 10 constantes que nous avons établies à différentes époques est de 71 gr. 63.

Elle prouve une fois de plus la fixité de la concentration moléculaire puisque nous nous étions placés dans les conditions les plus désavantageuses pour l'établir, ayant prélevé les laits dans les maisons après la distribution des laitiers.

Elle montre aussi l'efficacité de la répression des fraudes ; sauf dans un cas, nous avions affaire à des laits loyaux et marchands.

ROLE DE LA CONSTANTE

Application à l'expertise.

Maintenant que nous avons montré le peu de variations subies par la constante moléculaire, permettez-moi, Messieurs, de vous signaler quelques applications de cet indice de mouillage dans des expertises de lait.

Je vous signalerai tout d'abord les cas où la constante nous a permis de déceler la fraude malgré toutes les roueries des laitiers.

Nous verrons ensuite les affaires où la constante moléculaire aurait pu éviter des poursuites injustifiées.

Le 9 juillet 1924, le juge d'instruction de Béziers me nommait dans une affaire assez délicate. Un laitier des environs de Béziers, déjà

condamné pour mouillage, avait reçu la visite des agents des fraudes et le prélèvement opéré le 9 juillet 1924 avait donné au laboratoire des fraudes l'occasion de conclure à un mouillage de 12 %. Le laitier, après avoir déclaré qu'il s'agissait de deux vaches, avait soutenu ensuite que le lait provenait d'une seule vache fournissant 24 litres de lait par jour.

Après expertise, je conclus à un mouillage tandis que mon confrère admettait l'explication de lait anormal. Je me basais sur la constante moléculaire qui atteignait 62 gr. 29.

Le laitier demanda un prélèvement sur la vache anormale qui fût fait à l'étable par le commissaire. Le lait du 23 août fut déclaré mouillé par le service des fraudes qui ne se basait que sur l'extrait dégraissé (78 gr. 97).

Nous fûmes à notre tour désignés par le Tribunal et la constante moléculaire de 69 gr. 81 nous fit déclarer le lait loyal quoique déficitaire.

Par contre notre confrère conclut à un mouillage apparent d'origine pathologique.

Le Parquet ne se tint pas pour battu et l'inspecteur départemental des fraudes opéra un nouveau prélèvement le 17 octobre, dont l'examen fut confié à un professeur de Faculté qui après analyse et examen de notre rapport, me donna gain de cause.

Je soumets les trois analyses à votre curiosité. Cette affaire est d'autant plus intéressante que l'analyse du 23 août donnait l'impression à première vue d'un lait mouillé dans les mêmes conditions que celui du 9 juillet. Deux dosages diffèrent seulement : les cendres et les chlorures.

Affaire blanc.

	9 juillet Prélèvement par le Commissaire sur un bidon.	22 août Prélèvement par le Commissaire à l'etable.	17 octobre Prélèvement par l'Inspecteur
	—	—	—
Densité	1.029	1.030	1.030
Extrait	106,36	108,26	119,83
Beurre	26,25	28,45	31,60
Extrait dégraissé	79,86	79,71	88,23
Lactose	42,42	42,68	45,32
Caséïne	29	28	33,12
Cendres	7,41	8,36	8,07
Bichromate	1,83	1,94	1,47
Acidité totale	10,62	6,48	6,12
Ac. transf	9,12	4,98	4,62
Chlorures	1,67	2,28	2,27
Constante moléculaire	62,29	69,81	72,33

La série des prélèvements effectués en mai dernier a amené quelques laitiers à demander l'expertise contradictoire pour protester contre l'accusation de mouillage et contrôler les conclusions du laboratoire des fraudes.

Nous avons eu 4 affaires où l'extrait dégraissé indiquait un léger mouillage tandis que la constante moléculaire était parfaitement normale ; grâce à cet indice une condamnation injuste a pu être évité.

Dans la première affaire le lait suspect provenait de la traite de trois vaches.

Dans la seconde nous avions un produit de mélange. Il s'agissait de la traite de 14 vaches.

Le troisième lait provenait de la traite de 3 vaches de race suisse.

Enfin, dans la quatrième affaire le lait représentait la traite de 2 vaches.

Pour les deux derniers laits, le prélèvement avait été effectué sur des cruches contenant 8 litres. Voici les résultats analytiques.

Échantillon	1	2	3	4
Densité	1 028	1.033,5	1.029,7	1.029,7
Extrait à 100°	116,59	116,70	125,74	117,48
Beurre	30,90	29	40	32,40
Extrait dégraissé	85,69	87,70	85,74	85,08
Lactose	46,60	50,30	48,40	47,38
Caséine	32	29,75	28,50	29
Cendres	7,09	7,06	7,14	7,28
Somme	85,69	87,11	84,04	83,66
Bichromate	1,31	1,24	1,66	1,32
Chlorures	1,91	1,74	2,36	2,32
Constante moléculaire	69,32	71	76,48	74,98

La constante moléculaire est donc appelée à jouer un grand rôle dans l'expertise des laits en donnant une sûreté complète aux conclusions et en décelant aussi des additions d'eau à des taux inférieurs à 6 %. La détermination de cette constante par le service des fraudes évitera des poursuites injustifiées. Enfin en l'établissant les biologistes ont eu leur attention attirée par la teneur encore assez importante des chlorures dans les laits de vache.

Léon LESCŒUR

Préparateur de Chimie médicale à la Faculté de Médecine de Paris

METHODE ET PROCEDE POUR DOSER LES GAZ EN CIRCUIT FERME

La séparation en ses constituants d'un mélange gazeux est un problème qui se rencontre fréquemment en chimie. Sa solution varie beaucoup suivant les cas. Un procédé pratique assez général consiste à faire passer bulle à bulle le mélange gazeux à travers un réactif ayant la propriété de fixer l'un des composants. Celui-ci est ainsi séparé et peut être l'objet ultérieurement d'une détermination pondérale ou volumétrique. C'est ainsi, par exemple, que l'acide carbonique est retenu à l'état de carbonate de baryum dans une solution connue d'eau de baryte, dont il est facile de mesurer par alcalimétrie l'abaissement du titre, que l'hydrogène sulfuré est fixé par une solution acétique d'acétate de zinc, à l'état de sulfure, qu'on peut titrer par l'iode, etc.

Généralement l'opération consiste à forcer le volume V du mélange gazeux, dont il s'agit de faire l'analyse, à passer plus ou moins lentement dans un flacon de Woolf ou au besoin dans une série de flacons de Woolf, de telle sorte qu'après son passage intégral à travers le réactif approprié, il soit dépouillé de la totalité du gaz absorbable.

Ce résultat est habituellement obtenu par l'usage de gazomètres, d'aspirateurs, de trompes à eau, etc., produisant par déplacement l'écoulement total du fluide dans une direction déterminée. *Quoi qu'il en soit, la durée de l'opération est limitée au temps qu'il faut au volume V du mélange pour traverser les flacons absorbeurs.*

Une disposition différente est employée par nous dans le laboratoire du professeur Desgrez. Elle consiste à faire circuler le mélange gazeux dans un « circuit fermé » et à le dépouiller ainsi de sa portion absorbable « d'une façon continue ». *Contrairement à ce qui se passe dans le dispositif précédent, la masse totale du mélange se trouve ici appauvrie en gaz absorbable d'une façon progressive et graduelle.*

Le principe de la méthode est le suivant. Soient :

V le volume total du gaz contenu dans l'appareil ABC,

A le récipient dans lequel le gaz à analyser a été introduit dans le circuit,

B le barboteur contenant le réactif absorbant,

C un organe dont la fonction est de provoquer la circulation de la masse gazeuse suivant la direction indiquée par les flèches. Il peut être, avec le piston et les soupapes convenables, assimilé (voir plus loin) à un corps de pompe de capacité v.

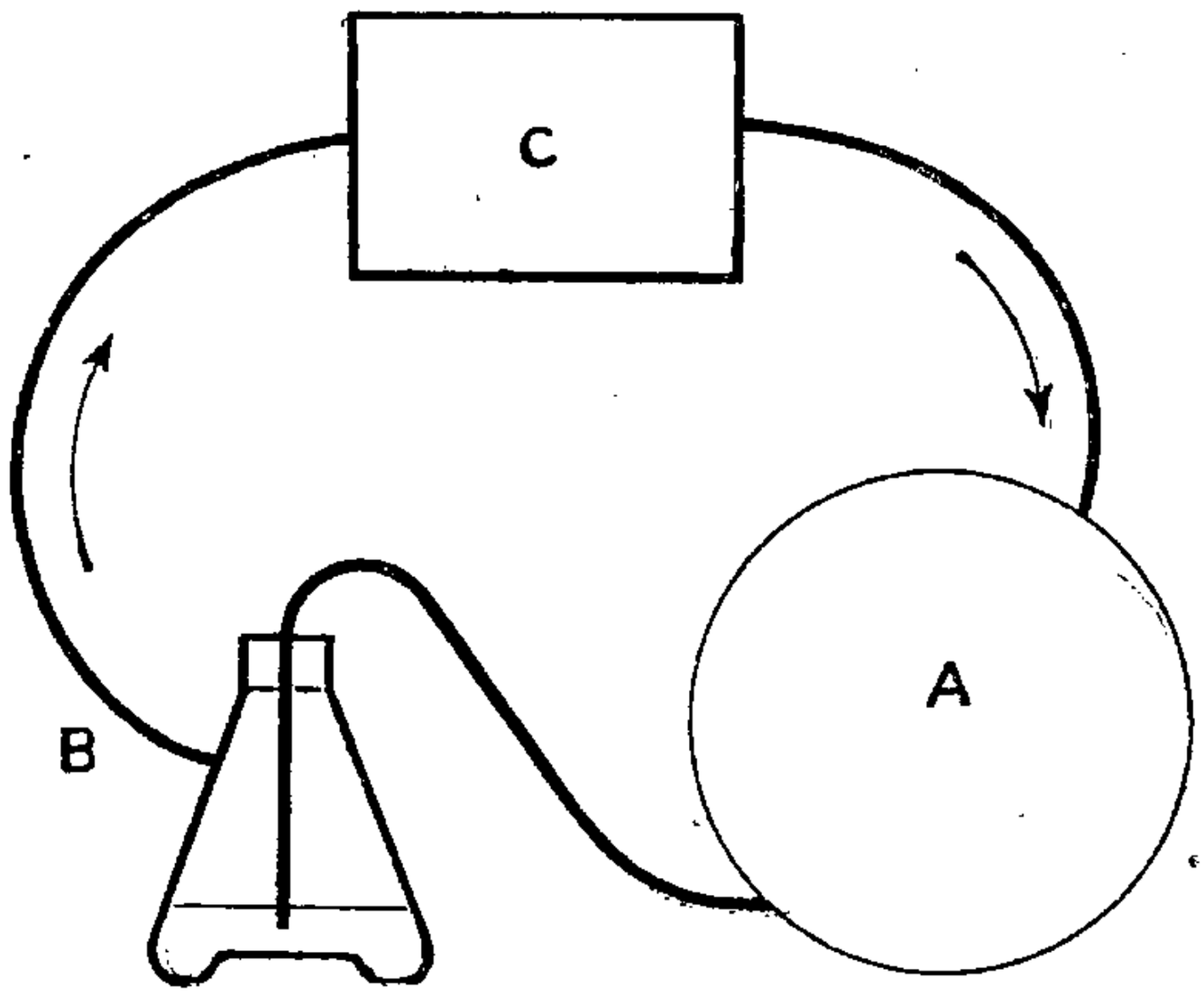


Fig. 1

Si p est la masse initiale du gaz absorbable, p_n la masse du même gaz non absorbée après n coups de piston, on aura, suivant une formule connue :

$$p_n = p\left(1 - \frac{v}{V}\right)^n.$$

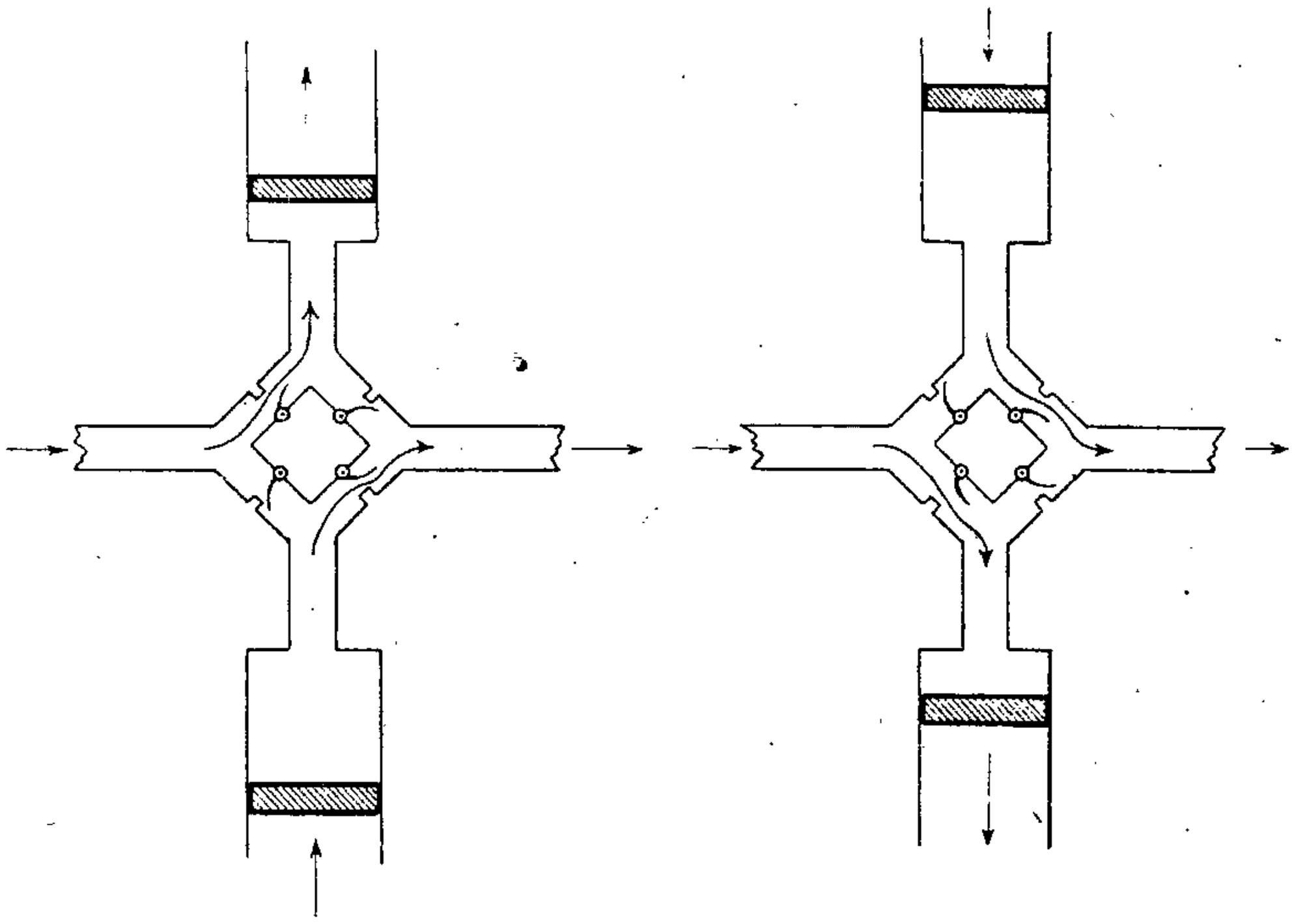
Nous supposons $\frac{v}{V}$ plus petit que 1 ; $\left(1 - \frac{v}{V}\right)^n$ et par conséquent p_n tendent vers 0 à mesure que l'exposant n de la fraction augmente, mais ne s'annulent que pour $n = \infty$. On voit donc qu'en théorie le gaz absorbable n'arrivera jamais à passer en totalité dans le flacon B et c'est ce qui différencie essentiellement ce dispositif du procédé classique. En réalité la fonction exponentielle $\left(1 - \frac{v}{V}\right)^n$ décroît à mesure que n augmente et sans s'annuler théoriquement devient cependant négligeable au-delà d'un certain nombre de coups de piston.

En fait, dans ces conditions, c'est-à-dire pour un nombre fini de coups de piston, la quantité de gaz restant non absorbée décroît d'autant plus rapidement que l'expression $1 - \frac{v}{V}$ est plus voisine de 0, c'est-à-dire : d'autant plus vite que le rapport $\frac{V}{a}$ est plus voisin de 1, résultat qui peut s'obtenir soit en augmentant v, soit en dimi-

nuant V. Pratiquement ces conditions sont réalisées dans la construction de l'appareil : 1° en donnant au corps de pompe un volume suffisant, 2° en diminuant autant que possible la capacité intérieure de l'appareil, notamment en réduisant au minimum les espaces nuisibles (usage de tubes de petit calibre, flacons laveurs de petite dimension, etc., etc.).

On conçoit qu'avec des appareils différents, pour atteindre la même approximation, le nombre de coups de piston indispensable sera une fonction du rapport $\frac{v}{V}$. Il y a donc, dans le fonctionnement d'un appareil donné, une constante qui lui est propre. En réalité, notre appareil étant automatique et le nombre de coups de piston étant sensiblement constant pour un temps donné, il suffira de déterminer le temps minimum après lequel la partie non absorbée est négligeable et se confond avec les erreurs d'expérience.

En tenant compte de ces considérations, il est possible de construire un appareil peu encombrant et d'un usage pratique.



Premier temps Fig. 2 Deuxième temps

L'organe essentiel C que, pour la commodité de l'exposition, nous venons d'assimiler à un corps de pompe, avec son piston et ses soupapes, peut être en réalité un mécanisme quelconque capable d'imprimer au fluide un mouvement dans une direction donnée.

Nous nous servons depuis plusieurs années d'un tube en U, partiellement rempli de mercure, qu'un minuscule moteur électrique fait osciller de part et d'autre de la verticale. Chaque oscillation provoque alternativement une aspiration et un refoulement du gaz dans l'une

et l'autre branches du tube reliées au circuit principal par des tubes de caoutchouc demi-pression souples. Pour orienter le courant gazeux dans un sens unique, un jeu de quatre valvules est indispensable. Nous les représentons dans le schéma ci-dessous :

Ces valvules peuvent d'ailleurs être constituées par des soupapes à mercure, comme chacun peut en construire dans un laboratoire.

Nous avons utilisé cette disposition pour doser l'acide carbonique dans les gaz du sang et de la respiration, dans les eaux minérales, etc. Elle peut être employée pour doser l'hydrogène sulfuré dans les eaux minérales ; mais alors l'usage du mercure est interdit ; on peut le remplacer par de l'huile de vaseline.

Conçu en vue de la séparation et de l'analyse des gaz en nature cet appareil a pu être adapté à un certain nombre de déterminations analytiques. C'est ainsi qu'en les disposant dans un « flacon-laboratoire » qui-prend la place du récipient A et en les décomposant par un acide fixe, on peut déterminer les carbonates, les sulfures, etc. On peut également décomposer dans l'appareil lui-même les oxalates par la solution sulfurique de permanganate de potassium ou l'urée par l'uréase et déterminer ces corps par la quantité d'acide carbonique qui se dégage. Il peut être avantageusement employé dans l'étude de certaines questions d'hydrologie et de biologie, sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir. Notre but actuel est seulement d'en faire connaître le principe expérimental.

Docteur E. LABORDE
Professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

et

L. JALOUSTRE
Ingénieur-Conseil, Agrégé des Sciences,
Paris.

NOTE SUR L'HYDROXYDE DE BISMUTH RADIFERE AU POINT DE VUE RADIOCHIMIQUE

Depuis quelques années (1), on a publié beaucoup en thérapeutique sur l'hydroxyde de bismuth radifère qui est couramment employé aujourd'hui dans le traitement de la syphilis.

(1) Fourcade Jaloustre et Lemay, « Bismuth et Syphilis nerveuse », *Courrier Médical* du 25 décembre 1921.

Nous nous proposons de faire une étude aussi complète que possible des sels de bismuth radifère, afin de montrer, tant au point de vue radiochimique que biochimique, que ces sels se comportent comme s'ils libéraient dans leur solution un ion complexe (bismuth radifère) constitué dans le cas le plus général par l'association du bismuth à ses isotopes radioactifs.

Supposons que l'on additionne un sel de bismuth, en solution, d'une certaine quantité d'un sel soluble de radium ou d'un sel soluble de mésothorium. Chaque fois que l'on fera subir à cette solution bismuthique une réaction de précipitation quelconque, on obtiendra un précipité plus ou moins radioactif suivant l'agent de précipitation employé et l'on aura, en tous cas, dans ce précipité une activité minima qui sera celle des isotopes radioactifs du bismuth entraînés avec le bismuth dans la précipitation du composé insoluble qui se forme.

Bien entendu, si l'on abandonne ce précipité du sel de bismuth radifère, on constatera généralement que l'activité se modifie par l'évolution des éléments radioactifs qu'il renferme.

Nous nous proposons d'étudier, sur les sels solubles de bismuth additionnés ou non de sels radioactifs solubles, diverses réactions-précipitations et nous voulons suivre la variation de l'activité du précipité ainsi obtenu.

Après cette première partie, nous comptons reprendre sur les sels de bismuth radifère les belles études de Levaditi et Nicolau sur le « bismoxyl » afin d'examiner comment se comportent, à ce point de vue, les sels de bismuth radifère.

Nous avons pris une solution contenant :

50 grammes d'azotate de bismuth cristallisé,

47 gr. 75 d'acide azotique,

50 microgrammes de bromure de radium ($Ra\ Br^2\ 2\ H^20$) et une quantité d'eau suffisante pour faire le volume total de 554 cm3 15.

D'autre part, nous avons constitué une solution identique, sauf que nous ne l'avons pas additionnée de bromure de radium.

1° Si l'on prend 100 cm3 de ces deux solutions et qu'on les évapore, on obtient 5 grammes de sel anhydre non radioactif dans un cas, radioactif dans l'autre et la mesure de l'activité Alpha donne pour ce dernier : alpha = 1,42 par rapport à l'oxyde noir d'urane pris pour unité. (La mesure a été effectuée le jour même de la dessication et elle a été opérée sur un disque de 5 cm. de diamètre portant 2 grammes de substance, et dans la mesure de comparaison, 2 grammes d'oxyde noir d'urane).

2° Si l'on traite 100 cm3 de chacune de ces deux solutions par l'ammoniaque, on obtient un précipité d'hydroxyde qui, desséché, donne environ 4 grammes de substance radioactive dans un cas, non radio-

active dans l'autre. Cette première substance mesurée 24 heures après, dans des conditions analogues à celles ci-dessus indiquées, a fourni une activité alpha = 0,21 par rapport à l'oxyde noir d'urane.

3° 100 grammes de solution traités par le carbonate de soude ont fourni un précipité de carbonate de bismuth de 5 grammes environ non radioactif dans un cas, radioactif dans l'autre : ce dernier mesuré 24 heures après sa dessiccation a fourni une activité alpha = 1,94.

4° 100 cm3 de chacune des deux solutions précipités par le chromate neutre de potassium ont fourni environ 5 grammes de chromate de bismuth non radioactif dans un cas, radioactif dans l'autre et ce dernier précipité mesuré 24 heures après sa dessiccation a fourni une activité alpha = 0,10 par rapport à l'oxyde noir d'urane.

5° 50 cm3 de chacune des deux solutions précipités par l'hydrogène sulfuré ont fourni 3 grammes environ de sulfure de bismuth, non radioactif dans un cas, radioactif dans l'autre et ce dernier précipité mesuré 24 heures après sa dessiccation, a fourni une activité alpha = 0,15.

Telles sont les premières mesures que nous avons effectuées et nous nous proposons de suivre l'évolution de l'activité de ces précipités et de procéder à des expériences analogues sur d'autres sels solubles de bismuth.

Nous étudierons alors quels sont les éléments radioactifs entraînés dans ces divers actes de précipitation et nous passerons ensuite à l'étude biochimique.

* * *

Si incomplète que soit cette première étude qui est à peine amorcée, nous avons tenu à la communiquer au Congrès de l'Association pour l'Avancement des Sciences afin de prendre date et d'attirer l'attention des chercheurs sur l'intérêt qu'il y a à étudier de très près ces sels complexes si intéressants qui ont fait leur apparition dans le domaine de la pharmacologie sous le nom de « bismuth radifère ».

F. DE MYTTENAERE

Inspecteur principal des Pharmacies,
Membre titulaire de l'Académie Royale de Médecine de Belgique.

LES ARSENOBENZENES, LEUR COMPOSITION, LEUR TOXICITE ; LA NATURE DE LA SUBSTITUTION, LA VALEUR DE L'INDICE D. M.

(Voir 15e section, Sciences pharmaceutiques, p. 695.)

Armand VALEUR

(Suite à la Communication de M. De Myttenaere.)

(Voir 15e section, Sciences pharmaceutiques, p. 701)

Dr E. LABORDE

Professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg.

1° TENEUR EN ALCALOIDES DE LA GRANDE CIGUE D'ALSACE

2° UN CAS D'EMPOISONNEMENT MORTEL PAR LE DIAL ET LE VERONAL

(Voir 15e section, Sciences pharmaceutiques, p. 703 et 706)

L. LEMATTE
Paris.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES DIFFERENTS FACTEURS DE L'ACIDITE URINAIRE

(Voir 15e section, Sciences pharmaceutiques, p. 709)

E. COLLARD fils
Paris.

CONSERVATION DES SOLUTIONS TITREES D'HYPOSULFITE DE SOUDE

(Voir 15e section, Sciences pharmaceutiques, p. 714)

J. ROSICKY et Paul JARMON

RECHERCHES SUR L'ACTION IN VITRO DE CERTAINS CORPS SUR LE « MICROCOCCUS MELITENSIS »

(Voir 15e section, Sciences pharmaceutiques, p. 716)

D.-C. TAMISIER
Pharmacien, Saint-Chamond.

1° CONSERVATION DE LA SOLUTION CONCENTREE D'IODURE DE MANGANESE

2° ESSAIS DE PREPARATIONS GALENIQUES DE LA CLASSE DES VINS ET ELIXIRS

(Voir 15e section, Sciences pharmaceutiques, p. 718)

J. COULOUMA
Pharmacien.

ANCIENNES ET NOUVELLES METHODES D'ANALYSES DES ENGRAIS

Depuis que la chimie agricole est en honneur, les chimistes se préoccupent chaque jour davantage de perfectionner les méthodes d'analyse nécessaires pour connaître la valeur exacte d'un mélange nutritif fertilisant la terre. Leur but est de diminuer la longueur des opérations, de supprimer les trop grandes difficultés et d'améliorer le prix de revient d'une analyse tout en maintenant l'exactitude.

Nous allons passer en revue les anciennes et les nouvelles méthodes pouvant s'appliquer aux mélanges complexes.

1° Azote nitrique. — A. *Méthode de Schloesing.* — Elle consiste à faire agir un réducteur sur un nitrate, en présence d'acide chlorydrique ; du volume du bioxyde d'azote formé, on calcule le poids de nitrate.

Cette méthode, longue et délicate, est à peu près abandonnée.

B. *Méthode Duvarda.* — Ce procédé consiste à faire agir en milieu alcalin un alliage réducteur composé d'aluminium, cuivre et zinc, sur une solution de nitrate. à titrer, par différence, l'acide sulfurique qui reçoit l'ammoniaque formé.

Cette méthode est rapide (2 heures au maximum), très bon marché, mais elle a l'inconvénient de doser les nitrites en même temps que les nitrates.

C. Méthode au Fornitral. — Ce procédé nouveau est basé sur l'insolubilité complète à zéro du nitrate de Fornitral ; il est le meilleur. à notre avis.

Pour réaliser un dosage dans un engrais, on fait une solution très étendue (0 gr. 10 pour 100 de nitrate), on la porte à l'ébulition, on ajoute trois à quatre gouttes d'acide sulfurique dilué, et on verse dans ce mélange 10 cc. de réactif (fornitral à 10 pour 100); après agitation, la solution est refroidie aussi rapidement que possible aux environs de zéro, température qui est maintenue deux heures. Le précipité s'étant déposé, on décante. on lave. on sèche et on pèse : $P \times \frac{14}{375}$ donne l'azote nitrique.

Ce procédé, très exact, a le gros avantage de doser les nitrates seuls et d'être rapide.

2° Azote ammoniacal. — Il existe de nombreux procédés pour connaître la teneur en azote ammoniacal d'un engrais. Nous ne parlerons que de deux méthodes ; la plus ancienne nous paraît la meilleure.

A. *Procédé d'Aubin.* — Il est basé sur le déplacement à chaud de l'alcali faible qu'est l'ammoniaque par une base forte. soude ou potasse. On distille dans l'appareil spécial d'Aubin qui assure la réfrigération ; le distillat est reçu dans une solution titrée d'acide sulfurique ; de la quantité d'acide libre, on déduit celle d'alcali combiné.

Cette méthode demande une heure environ ; sa précision est indiscutable pourvu que l'acide sulfurique titré ait été contrôlé par plusieurs dosages pondéraux à l'état de SO^4Ba.

B. *Méthode au Formol.* — Ce procédé est basé sur la formation d'urotropine par mélange de formol étendu et de la solution ammoniacale à doser. Les deux solutions ayant été neutralisées séparément. leur mélange détermine une apparition de l'acidité correspondant aux acides unis précédemment à l'ammoniaque.

3° Azote organique. — Ici, les difficultés viennent, non pas des méthodes, mais de l'échantillonnage. Il faut homogénéiser ou bien procéder à plusieurs dosages sur des morceaux de différentes grandeurs. On établit ainsi une moyenne. Nous ne parlerons pas ici des procédés de dosages purement scientifiques tel que celui de la chaux sodée, réservé aux laboratoires de recherches de chimie organique. Tout dosage doit être précédé d'une destruction de la matière qui a pour but de faire passer d'azote sous une forme soluble et dosable.

A. *Destruction organique et procédé d'Aubin.* — La destruction organique repose sur l'action de l'acide sulfurique sur les corps organiques en présence d'un agent réducteur et à la température d'ébullition de cet acide. Cette transformation demande au plus une heure si elle se fait en présence d'un globule de mercure. L'ammoniaque dégagé est immédiatement saturé par l'acide sulfurique titré qui, lui-même, est dosé par la soude N/10. L'acide disparu correspond à l'azote ammoniacal et à l'azote organique. Connaissant la teneur de l'engrais en azote ammoniacal avant la destruction, il est facile de déduire l'azote organique.

B. *Modification Hubert.* — Au lieu de distiller dans l'appareil d'Aubin, on peut, comme l'a proposé Hubert, se servir d'un ballon ordinaire d'un litre uni par un tube deux fois coudé à une fiole d'Erlenmeyer qui contient la solution acide. Les détails donnés par cet auteur doivent être suivis.

C. *Dosage spécial de l'Urée.* — Nous dosons l'urée absolument comme nous la titrons dans le sang ; nous employons la méthode due à Fosse, basée sur la précipitation de l'urée par le Xanthydrol.

Pratiquement, dans un engrais mixte, cas le plus difficile, nous ferons une solution à 10 grs. par litre d'eau alcalinisée à la soude, nous prélèverons au bout d'une heure et après filtration 20 cc. et nous précipiterons cette prise d'essai par 20 cc. d'une solution iodomercurique déféquente dont la formule a été donnée par Fosse. Après agitation et filtration, nous prélèverons 20 cc. de liquide clair que nous mettrons en contact de 20 cc. d'acide acétique et de 20 cc. de solution de Xanthydrol à 10 pour cent dans l'alcool méthylique.

Une agitation suivie d'un contact de 4 heures assureront la précipitation complète de l'uréine. Nous terminerons l'opération par une filtration sur un filtre taré sans cendres en lavant le précipité avec de l'alcool éthylique. La différence de poids divisée par 7 nous donnera le poids d'urée contenu dans la prise d'essai.

4° Phosphates. — A. *Méthode classique aux sels magnésiens.* — Elle est basée sur l'insolubilité en milieu ammoniacal des phosphates à l'état de phosphates ammoniaco-magnésiens. De la quantité de pyrophosphate on déduit la dose de phosphate contenu dans la solution.

Cette méthode est très exacte ; son prix de revient est modique.

B. *Méthode Pamberton.* — Cette méthode rapide est d'une exactitude moindre.

C. *Procédé Copaux.* — Tout récemment, de nouvelles recherches ont été entreprises pour trouver un procédé plus rapide et donnant une précision suffisante.

Les appareils construits spécialement pour cette méthode sont des ampoules à décanter formées d'une boule de verre et d'une douille de

2 cmc. de capacité ; quant aux réactifs, ils sont au nombre de quatre : solution d'acide sulfurique à 200 grs par litre ; solution d'anhydride molybdique dans 32 grs de carbonate de sodium et en portant à un litre ; éther ; solution type de phosphate d'ammoniaque à 5 grs. par litre titrée pondéralement.

L'expérience montre que l'ordre de mélange des réactifs a de l'importance et que pour rassembler tout l'acide phosphorique dans la forme voulue, il faut mélanger intimement les liquides au moment de leur contact ; on doit, de plus, se conformer avec soin aux détails donnés par l'auteur.

Cette méthode donne facilement des résultats à trente centigrammes près.

5° Potasse. — A. *Procédé au Platine.* — Quel que soit le procédé employé, les titrages par le platine restent le privilège des laboratoires d'Etat ou de faculté, par suite de leur prix de revient excessif.

B. *Procédé au Perchlorate.* — Il est fondé sur l'insolubilité du perchlorate de potassium dans l'alcool alors que le perchlorate de sodium est soluble.

Cette méthode donne de très bons résultats à condition de procéder à de nombreux épuisements, mais elle est encore d'un prix élevé. Nous lui reprochons aussi d'occuper trop longtemps le chimiste.

C. *Méthode au cobaltnitrite de sodium.* — La nécessité pour les chimistes de chercher une méthode précise et à bon marché a conduit, il y a huit ans. M. Carola à appliquer la réaction du cobaltnitrite de sodium sur les sels de potassium.

Deux réactifs sont nécessaires :

Solution acétique de nitrate de cobalt : 28 grs.

Solution de nitrate de sodium : 150 grs.

devant être conservés séparément pour n'être mélangés que 24 heures avant l'usage.

Nous faisons une solution de 20 grs. d'engrais pulvérisé et calciné dans un litre, mais, avant de compléter au trait de jauge, nous ajoutons une solution de carbonate de sodium à 10 pour 100 ; nous agitons fréquemment. Nous nous débarrassons ainsi des métaux étrangers plus lourds que le potassium. Nous filtrons au bout de deux heures de contact. Sur le filtrat, nous prélevons deux fois 25 cc. et nous précipitons, grâce au réactif cobaltonitrique, la potasse de ces deux prises d'essai, après avoir acidifié par de l'acide acétique. Après un contact de 12 heures minimum dans des fioles d'Ermenmeyer bouchées, nous filtrons et nous lavons le précipité avec de l'acide acétique au 1/10 tout d'abord, puis avec de l'alcool à 95°. Le filtre taré sans cendres, séché à l'étuve pendant une heure, est pesé une deuxième fois, la différence

de poids donne la teneur en sel double cobaltopotassique. Il suffit de multiplier par 0,207 pour le transformer en K2 O potasse.

Cette méthode est applicable aux analyses d'engrais et de terres. Elle a même été utilisée pour doser la potasse dans les vins. Sa précision est suffisante à condition que le volume des prises d'essai ne soit pas trop considérable et ne dépasse pas 25 cc. Si le précipité formé n'est pas assez volumineux, on opère avec une solution plus concentrée.

Des dosages par les trois méthodes ont donné des teneurs de K2 O très voisines. Nous choisissons la dernière méthode parce qu'elle est plus rapide et d'un prix modique.

7e section

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Président ..... VAILLANT, Professeur à l'Université de Grenoble.

Secrétaire ..... Capitaine WEHRLÉ, chef du Service des Avertissements à l'Office National Météorologique, Paris.

E. DELCAMBRE

Inspecteur général de l'Aéronautique,
Directeur de l'O. N. M.,
Paris.

EXEMPLE MONTRANT LA NECESSITE DE LA PROTECTION METEOROLOGIQUE

---

1. OBJET DE LA NOTE. — L'objet de la présente note est de tirer d'un cas concret un enseignement, au sujet de l'emploi de la Météorologie pour la navigation aérienne et de montrer, une fois de plus, l'erreur grave que commet un Commandant d'Aéronef en ne prenant pas connaissance, non seulement des conditions actuelles du temps sur l'itinéraire qu'il doit parcourir, mais encore des *prévisions et avertissements* du Service Météorologique.

2. VOYAGE EFFECTUÉ. — Le dirigeable a quitté la région parisienne le 10 mai à 20 h. 30 (heure de Greenwich), ayant à bord son équipage et les élèves d'un Cours de Navigation. Son but était : « Atteindre Dieppe, longer la côte pour observer la visibilité des phares maritimes, et rejoindre le port d'attache. Retour prévu le 11 à 7 h. »

L'ordre de départ a été donné sans qu'il y ait eu de sondage préalable.

Le dirigeable atteint Dieppe vers 21 heures, franchit la côte à 21 h. 40 et met le cap à l'Ouest, se dirigeant vers Cherbourg. A

22 h. 52, se trouvant sensiblement à mi-distance entre le Cap d'Antifer et la Pointe de Barfleur, le dirigeable met le cap vers le Sud pour rejoindre la côte et se trouve aux prises avec un vent debout qui ralentit considérablement sa marche. Malgré l'accélération donnée aux moteurs le dirigeable avance lentement et n'atteint la côte que le 11 à 2 h. 10, ayant mis 3 h. 20 pour parcourir 50 kilomètres. A 2 h. 20 un premier moteur est en panne. Le ciel se couvre au lever du soleil. A 3 h. 50 le dirigeable est sur Caen. A 7 h. 50 panne du second moteur dont le radiateur est détérioré. Privé de ses moteurs, le dirigeable doit atterrir coûte que coûte. Il n'y parvient que difficilement à 8 h. 30, aux environs de La Houssaye, après une déchirure du ballon et traînage de la nacelle.

En résumé :

Parti sur l'indication de beau temps, avec vent calme au sol qui régnait dans la région parisienne, le dirigeable a navigué à l'aller avec vent arrière faible, puis a eu à lutter au retour avec un vent de même direction mais prenant de plus en plus de force. Obligés de fournir un effort excessif et prolongé, les moteurs ont défailli, contraignant à un atterrissage qui a gravement endommagé l'aéronef.

Cet accident pouvait-il être évité ? L'étude de l'évolution de la situation atmosphérique entre les 10 et 11 et des prévisions de l'Office National Météorologique dans la même période permet de répondre par l'affirmative.

3. Evolution de la situation atmosphérique du 10 au 11. — Le 10 mai au matin la pression est très uniforme sur toute l'Europe, variant seulement de 757 m/m en Ecosse, à 765 m/m en Europe Centrale. La hausse est générale sur le Nord de l'Europe. En France les vents sont faibles, variables sauf en Bretagne où ils sont orientés Sud-Ouest. Le système nuageux de la veille persiste sur l'Est et le Sud. Il fait beau sur la Manche, dans le Nord et dans l'Ouest.

A 13 heures (G. M. T.) une baisse apparaît sur l'Irlande et le Golfe de Gascogne. A 18 heures (G. M. T.) le mouvement de cette baisse est identifié; elle marche vers l'Est. Agissant sur un gradient très faible, elle creuse immédiatement une dépression qui, à 18 heures, oriente les vents Sud à Sud-Est (4 à 6 mètres) dans le district Bretagne; les vents en altitude restent Sud-Ouest de même force. La perturbation ne fait pas encore sentir son action sur le vent dans le district Manche. A la baisse d'Irlande est lié un système nuageux dépressionnaire amenant un ciel couvert bas avec pluie sur l'Irlande. Le temps reste beau sur toute la Manche.

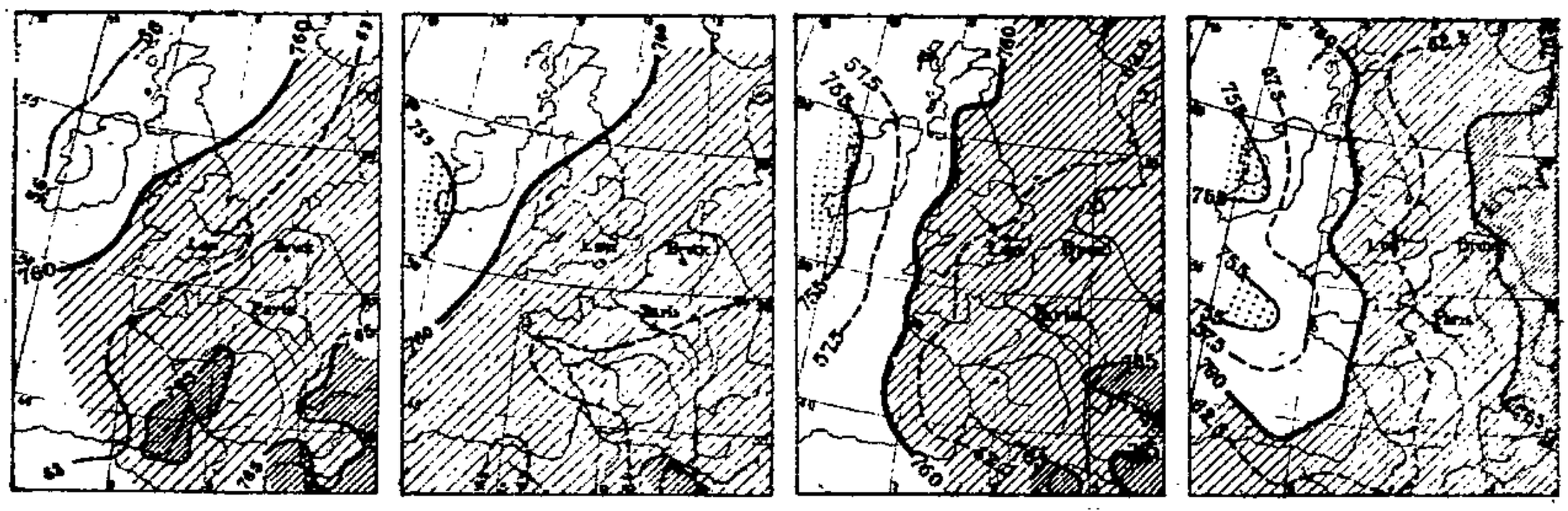
Dans la nuit du 10 au 11, entre 0 heure et 7 heures (G. M. T.), le système nuageux envahit progressivement le district Bretagne et le district Manche. La baisse couvre la Manche et le Nord de la France,

SITUATION ATMOSPHÉRIQUE

du 10 Mai 7 h. au 11 Mai 7 h.

Pression

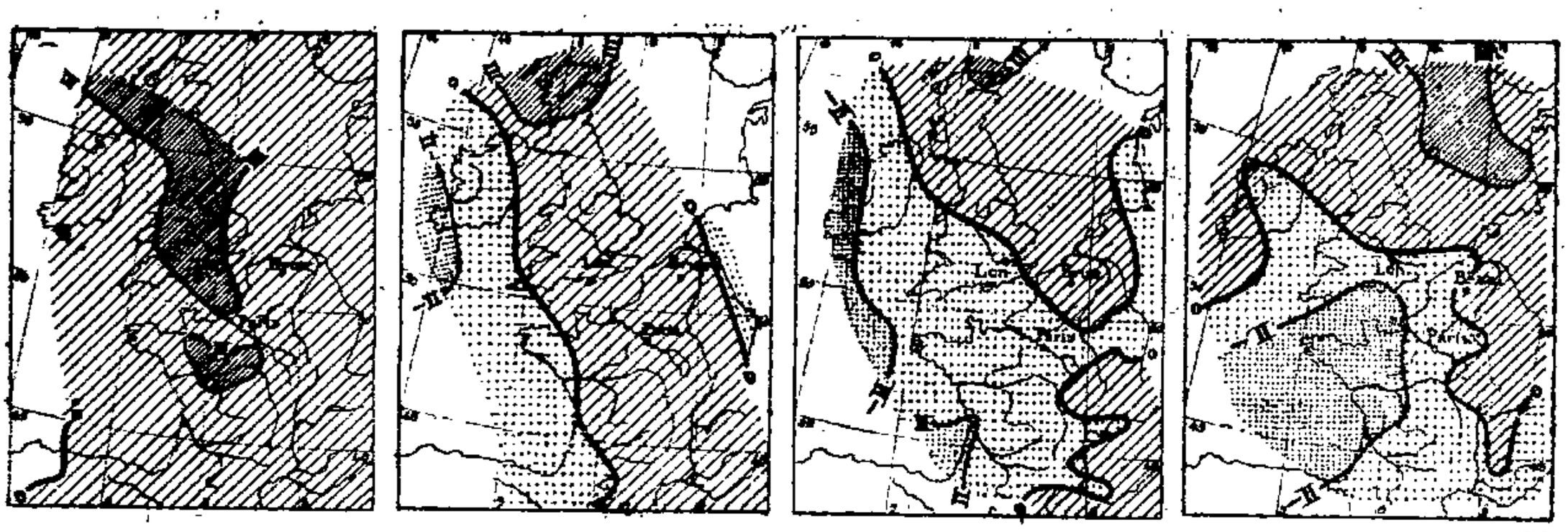
Le 10 Mai 7 h. | Le 10 Mai 13 h. | Le 10 Mai 18 h. | Le 11 Mai 7 h.



Au-dessous de 755m/m. *Au-dessus de 760m/m.* *Au-dessus de 765m/m.*

Variation de Pression en 12 heures

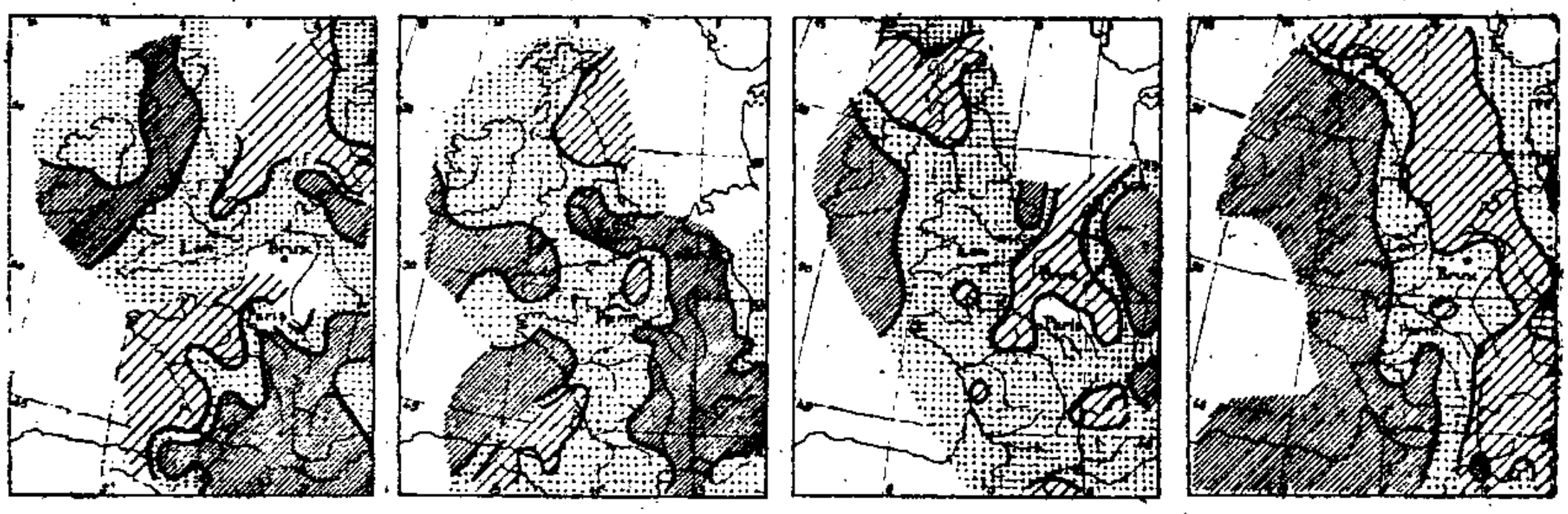
Le 10 Mai 7 h. | Le 10 Mai 13 h. | Le 10 Mai 18 h. | Le 11 Mai 7 h



Baisse de 0 à 2m/m. *Baisse plus forte que 2m/m.* *Hausse de 0 à 3m/m.* *Hausse plus forte que 3m/m.*

Nébulosité

Le 10 Mai 7 h. | Le 10 Mai 13 h. | Le 10 Mai 08 h. | Le 11 Mai 7 h.



0 à 4/10 *5/10 à 9/10* *10/10*

mais elle s'est affaiblie de sorte que les vents atteignent la force de tempête Sud-Est en Bretagne, mais ne sont que Sud modérés en Normandie et *Sud faibles dans le Pas-de-Calais.*

En somme la tempête de Sud-Est vient mourir en Normandie. *Dans le Nord les vents resteront faibles toute la journée et le ciel nuageux sans pluie.*

4. Etude des prévisions et des avertissements de l'Office National Météorologique pendant la période du 10 au 11 mai. — L'Office National Météorologique émet deux prévisions générales, l'une à 11 h. 30 et l'autre à 23 h. 30; et des avertissements.

1. — *Prévisions générales.*

a) *Prévision du* 10 *mai à* 11 *h.* 30. — Elle annonçait :

« Une nouvelle dépression apparaîtra Ouest Irlande. Les vents seront faibles ou modérés de Sud-Ouest à Sud-Est sur Manche, Bretagne. »

Donc bien que sur les cartes la baisse n'apparaisse pas encore, et que les vents soient variables faibles sur toutes les côtes Nord, cette prévision indiquait l'approche d'une ménace à l'Ouest et prévoyait l'orientation des vents au Sud dans le district Manche.

b) *Prévision générale du* 10 *mai à* 23 *h.* 30. — Elle annonçait :

« Une zone de mauvais temps abordera l'Ouest; la France se couvrira progressivement de l'Ouest vers l'Est; quelques pluies moitié Ouest. Vent Sud-Est assez fort et très fort dans le district Bretagne, Sud faible et modéré dans le district Manche. Vent en altitude Sud-Ouest à Sud-Est 8 à 20 mètres. »

II. — *Avertissement de tempête.*

a) *Avertissement du* 10 *à* 23 *h.* 30. — A 23 h. 30 un avis de tempête Sud-Est est envoyé au district Bretagne (qui, rappelons-le, s'étend jusqu'au Cotentin) par télégraphe.

b) *Avertissement du* 11 *à* 2 *h.* 45. — Emis par la Tour Eiffel : « Dépression Irlande s'étendra Ouest France. Vent Sud-Est assez fort et très fort district Bretagne, Sud faible et modéré district Manche. » En outre, elle répétait l'avis de tempête Sud-Est Bretagne.

c) *Avertissement spécial.* — Il y a lieu de remarquer que si un avertissement spécial avait été demandé à l'Office National Météorologique après 16 heures (G. M. T.) la menace de tempête Sud-Est sur la Manche aurait été certainement signalée, le mouvement de la baisse apparaissant suffisamment sur les cartes de 13 heures.

5. Conclusions. — 1° Si un avertissement spécial avait été demandé à l'Office National Météorologique le 10 après 16 heures (G. M. T.), il est fort probable que les renseignements donnés auraient conduit à remettre le départ. Tout au moins, le Commandant de l'Aéronef muni

de cet avertissement spécial, ou seulement même de la prévision générale de 11 h. 30 (G. M. T.). aurait pu interpréter la situation atmosphérique qui s'est présentée à lui dans la nuit du 10 au 11. Au lieu de lutter contre les vents du Sud, il aurait su comment échapper à la perturbation et mis le cap à l'Est, pour trouver un atterrissage absolument calme dans le Nord de la France.

2° A défaut même de renseignements pris avant le départ, l'Aéronef muni d'un appareil récepteur de T. S. F. n'avait qu'à prendre l'émission météorologique de la Tour à 2 h. 45 (G. M. T.) qui l'aurait mis au courant de la situation météorologique et de la tempête Sud-Est du district Bretagne et permis d'échapper au vent contraire en marchant à l'Est.

3° Contrairement à une opinion malheureusement trop répandue chez beaucoup d'Aéronautes les renseignements sur le *temps* présent sont absolument insuffisants pour eux. En effet, si les renseignements de 18 heures, provenant de la région à survoler par l'Aéronef, avaient été rassemblés pour le Commandant avant son départ, ils n'auraient pu en aucune façon faire pressentir la forte perturbation de la nuit du 10 au 11, les vents étant faibles sur toutes les côtes Nord ou régnait le beau temps. Seule une prévision pouvait mettre en garde le personnel navigant.

PH. WEHRLE
Ingénieur de l'Aéronautique,
Chef de Section des Avertissements de l'O. N. M.,
Paris.

et

A. VIAUT
Météorologiste de l'O. N. M.,
Paris.

METEOROLOGIE DYNAMIQUE
Quelques effets des interférences sur les systèmes nuageux et les discontinuités frontales

Précédemment (1) nous avons décelé des *interférences* (rencontre ou superposition de courants de perturbations) en météorologie dyna-

(1) Cf. C. R. Ph. Wehrlé et A. Viaut, sur la notion d'interférence en météorologie dynamique (C. R. T., 179, p. 1.276, 1er décembre 1924).

mique. Nous avons montré leur fréquence et l'importance de cette notion. Mais pour mettre en évidence le phénomène nous nous sommes servi presque exclusivement des noyaux de variation de pression. Les effets sur les *systèmes nuageux* et sur les discontinuités frontales sont beaucoup plus complexes et ne sauraient, en l'état actuel de nos connaissances, faire l'objet d'un exposé systématique. L'étude approfondie n'en sera possible que lorsqu'on disposera d'un réseau d'observations en altitude dont dépend maintenant, dans son ensemble, le progrès de la météorologie dynamique. Nous n'avons d'autres prétentions ici que de noter les premières constatations faites.

I. — Troubles apportés par les interférences aux rapports entre les systèmes nuageux et les noyaux de variation.

Quand intervient un centre d'action négatif (grande dépression stable) en mouvement lent commandant un courant circulaire de noyaux, des systèmes nuageux bien caractérisés à corps d'A-St. (et non pas seulement des fronts froids secondaires) leur sont liés. Dans la moitié arrière du centre d'action, les noyaux de baisse sont noyés dans une hausse générale et parfois remplacés par des faiblesses de la hausse (cf. fig. 1). Il peut arriver que le centre d'action évolue *sur place;* en ce cas, il y aura d'abord une baisse générale (période de creusement) qui masquera plus ou moins les hausses du courant de noyaux, puis une hausse générale (période de comblement) qui masquera plus ou moins les baisses du courant de noyaux. *Voilà donc des cas où l'on peut observer tantôt des corps nuageux en pleine hausse, tantôt des traînes en pleine baisse.*

Dans ce qui précède il s'agit vraisemblablement de la *superposition* de 2 évolutions; l'une, celle du centre d'action, intéressant les hautes couches, l'autre, celle du courant circulaire, les basses couches seulement. Mais un cas plus fréquent est celui de la rencontre de 2 courants de perturbations. Il peut arriver alors aussi que les rapports entre système nuageux et noyaux de variation de pression soient anormaux. Supposons, par exemple, deux perturbations appartenant à deux courants différents, l'un de Nord-Ouest, l'autre de Sud et réduites à des fronts froids (cf. fig. 2). Il arrive souvent que l'un des mouvements prédomine et que l'un des fronts, supposons que ce soit celui qui venait de Nord-Ouest, s'inverse, c'est-à-dire recule. Cette situation n'est d'ailleurs que transitoire; le front de Sud ne tarde pas à rattraper l'arrière du front de Nord-Ouest, provoquant une « occlusion » rapide de la masse d'air le plus chaud intermédiaire qui se trouve bientôt relégué en altitude. Mais le phénomène diffère d'une occlusion ordinaire, en ce que les masses froides *n'étant pas de même origine* peuvent présenter des contrastes de température et d'humidité suffisants pour constituer un pseudo-front avec formations nuageuses. Deux cas se présentent : la variation de pression au sol est régie soit par le secteur chaud

en altitude, soit par le pseudo-front au sol. On voit facilement que suivant le cas et suivant que le pseudo-front est à caractère de front froid ou de front chaud on observe encore une traîne en pleine baisse ou un corps en pleine hausse.

Dans l'exemple précédent nous avons constaté que dans une interférence par rencontre de deux courants, il peut arriver que l'un des courants « refoule » l'autre, avec *inversion* de front véritable. Il ne faut pas confondre ces inversions *réelles* avec des inversions *apparentes* qui résultent aussi des interférences par rencontre de courants. La situation du 2 au 7 février 1922 qui a été donnée (Diesing, Georgii) comme un cas d'inversion réelle est une inversion apparente. Il s'agit d'une perturbation d'Ouest du front polaire qui rencontre sur l'Europe Occidentale un front froid de Nord-Est (discontinuité entre l'air polaire ordinaire et une masse d'air *très* froid descendant de Scandinavie) cf. fig. 4 et 5. Si on néglige ce front froid de Nord-Est tout se passe comme si le front chaud de la perturbation d'Ouest reculait et s'inversait en front froid. En réalité, comme le montre l'analyse des observations de montagnes d'Allemagne et de Suisse, la masse d'air très froid de Nord-Est se glisse *au-dessous* de la perturbation d'Ouest qui continue son chemin en altitude (cf. fig. 6 et 7). On retrouve en altitude la trace du front chaud avec son corps nuageux donnant de la pluie qui se transforme en neige dans les basses couches (car la masse d'air très froid est peu épaisse). D'ailleurs, l'interférence ayant déjà débuté en Allemagne, on trouve encore, dans les Balkans, les trois masses d'air différentes *au sol* (cf. fig. 5).

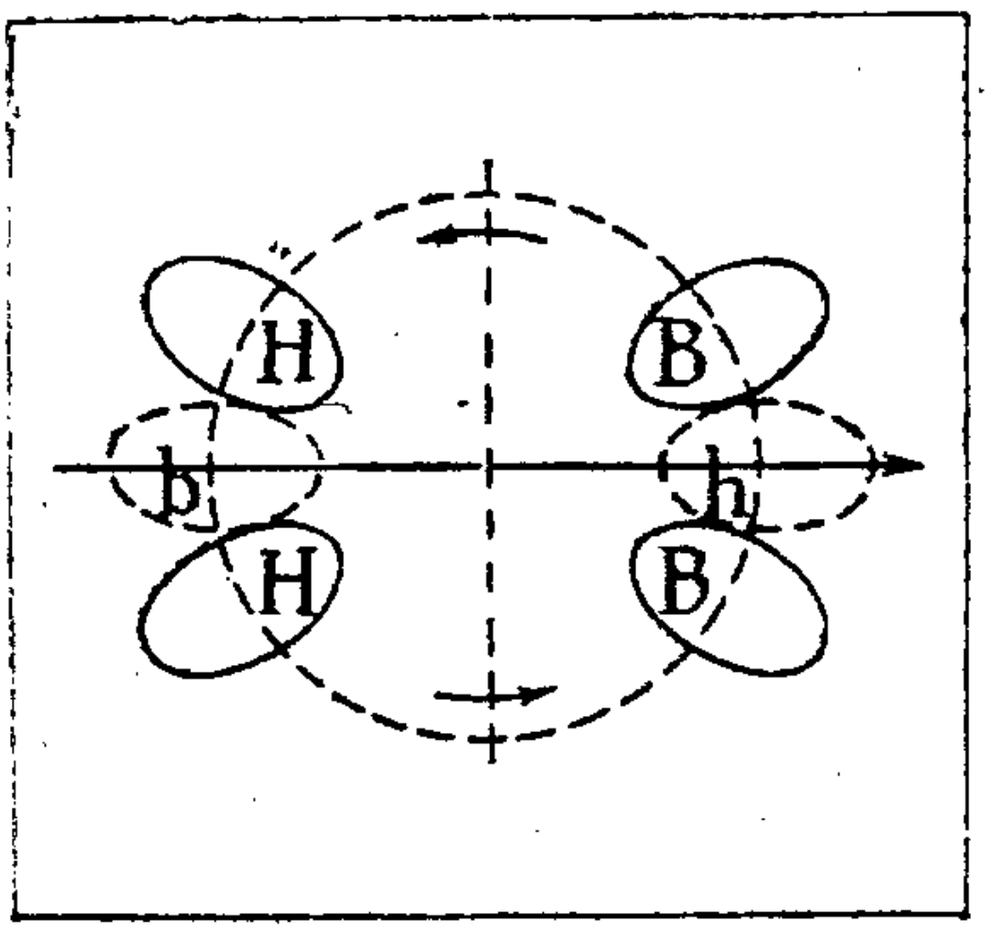
II. — Atténuations et aggravations de perturbations.

D'abord il est essentiel de faire la remarque suivante. Quand un seul courant de perturbation est en jeu on n'a affaire qu'à deux sortes d'air, chaud et froid relativement l'un à l'autre (par exemple air polaire et air tropical du front polaire). *Quand il y a interférence par rencontre de deux courants, on a affaire à trois sortes d'air au moins.* Par exemple, dans l'interférence — si fréquente en France — du front polaire F et du pseudo-front méditerranéen M, on distingue (cf. fig. 8) l'air polaire proprement dit, l'air tropical tempéré (air de l'anticyclone Atlantique) et l'air surtropical (air très chaud du contre-alizé ou air saharien). L'inter-action de ces trois sortes d'air donne la clef de certaines atténuations ou aggravations très importantes pour la prévision du temps :

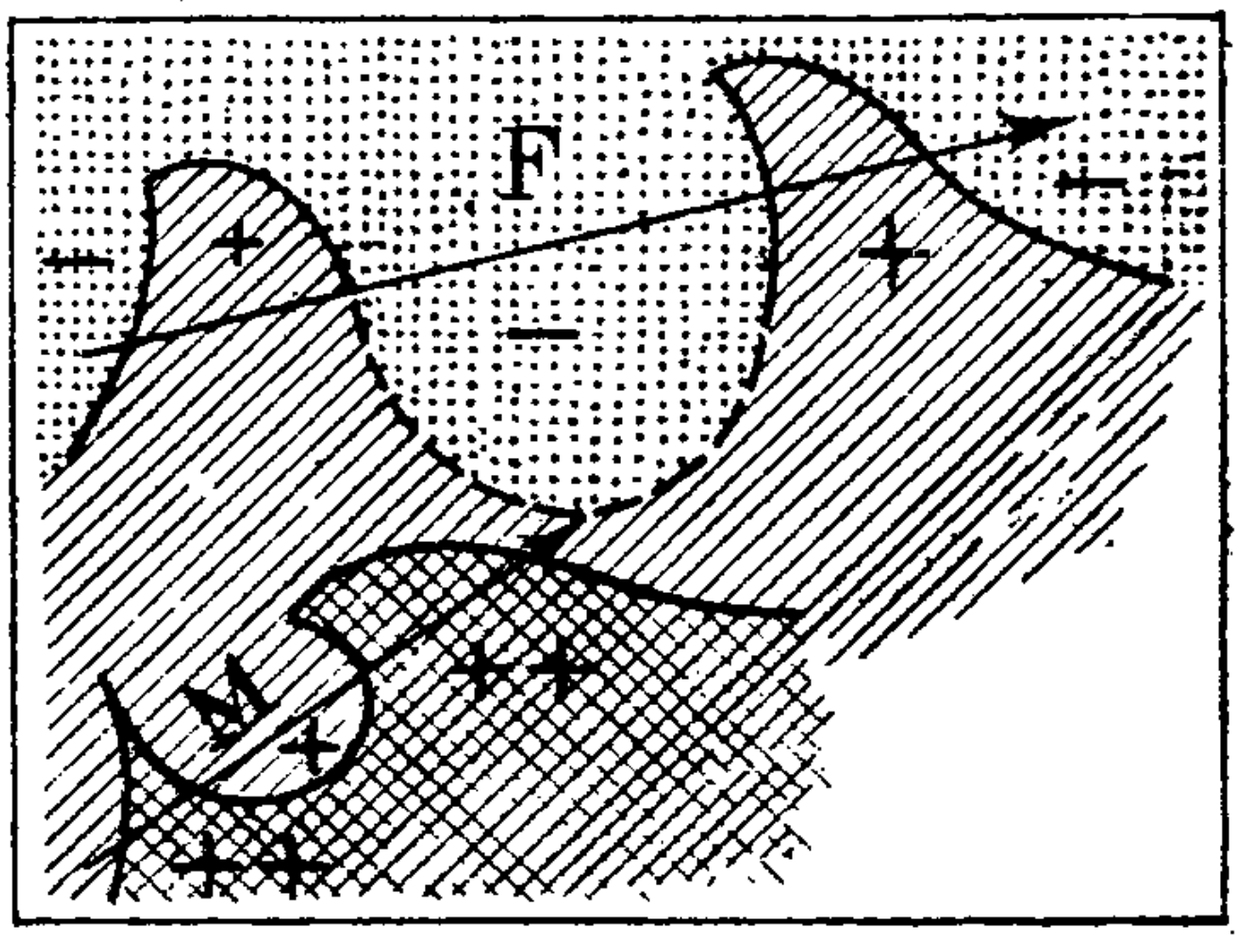
a) *Atténuations.*

1° Etouffement d'une traîne (front froid) par un front chaud (cf. fig. 9 et 10).

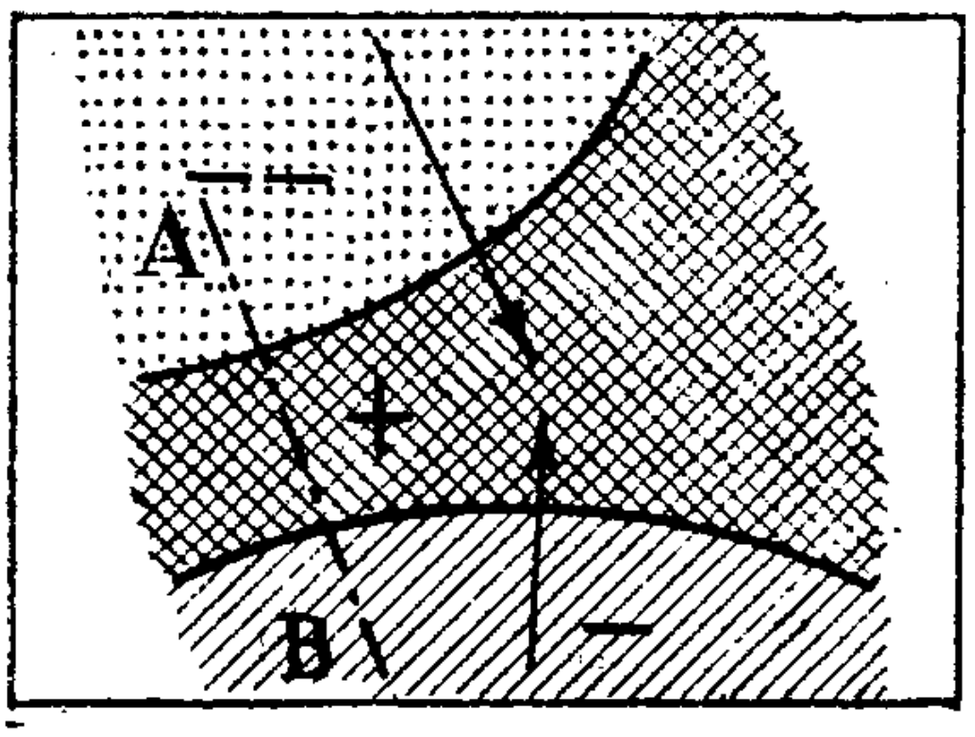
Soient 2 perturbations successives P_1 et P_2 du front polaire d'Ouest et une perturbation M_1 de Sud-Ouest du pseudo-front s'approchant par



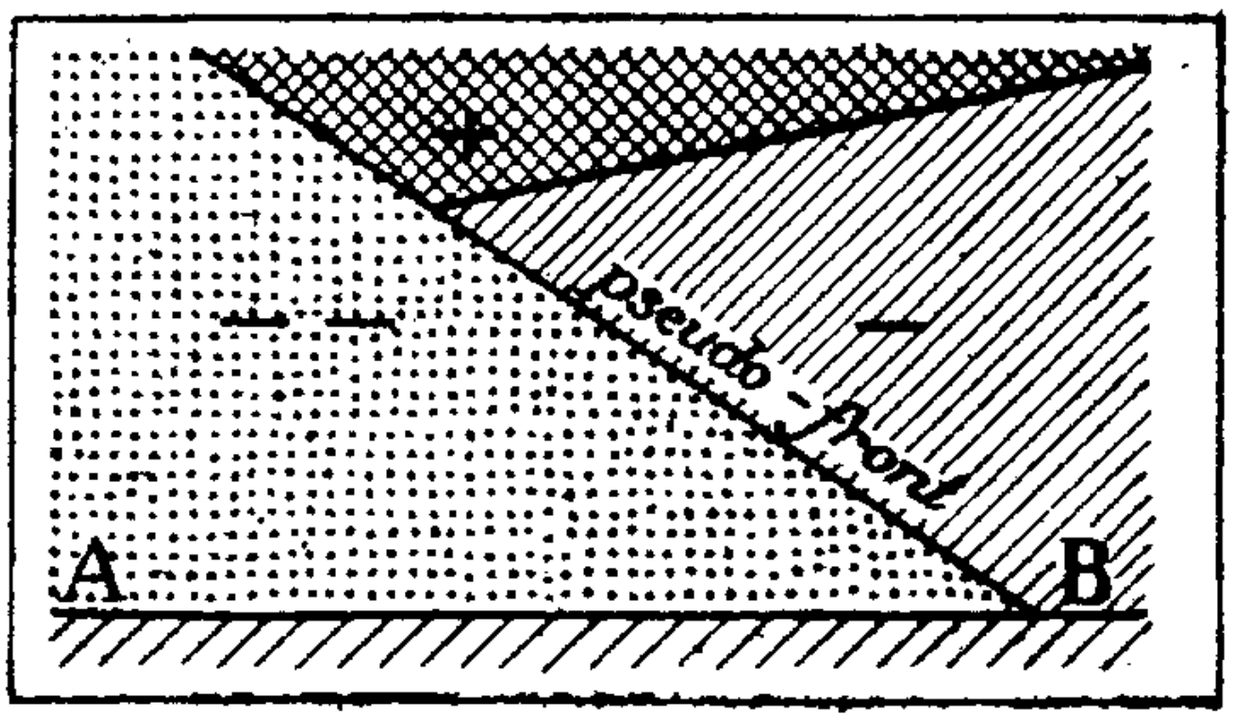
1. — Courant de noyaux autour d'un C. A. négatif à mouvement lent



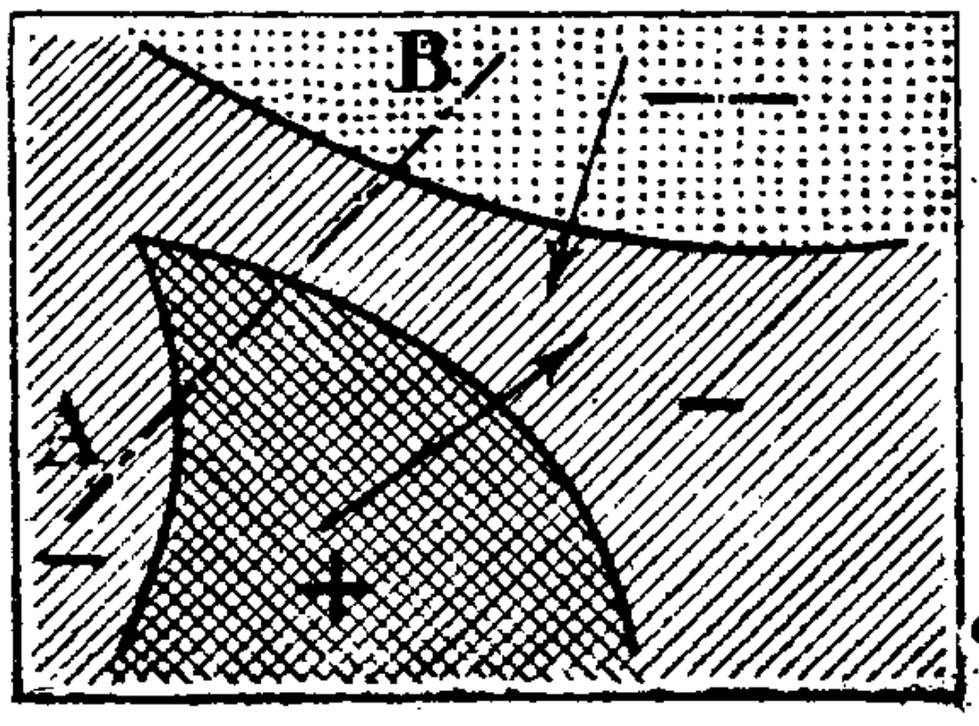
2. — Interférence du front polaire F et du pseudo-front M.



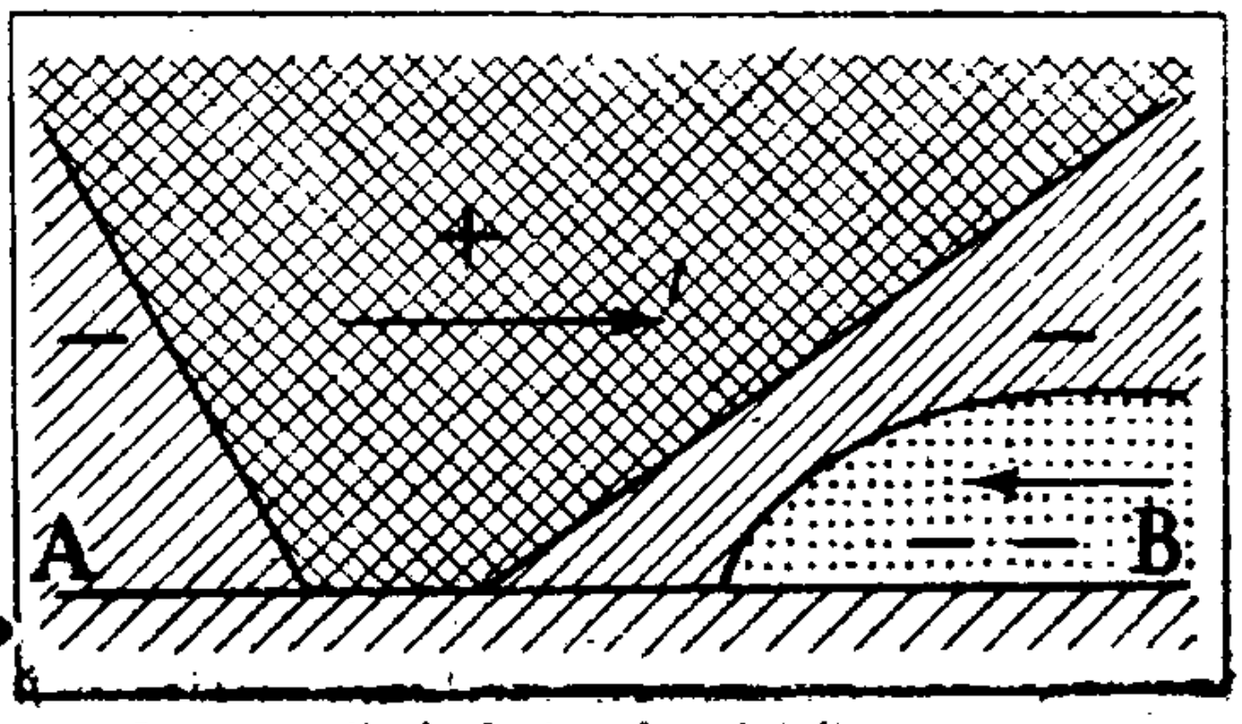
2. — Interférence de deux fronts froids.



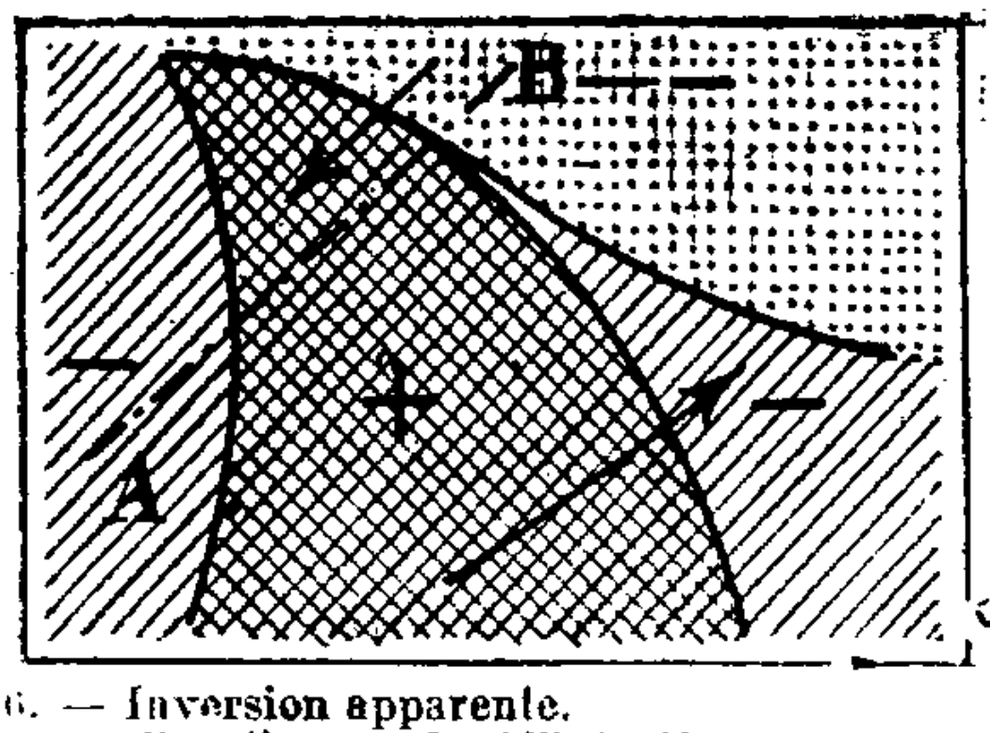
3. — Coupe verticale de 2, suivant A B, mais après occlusion de la masse d'air chaud



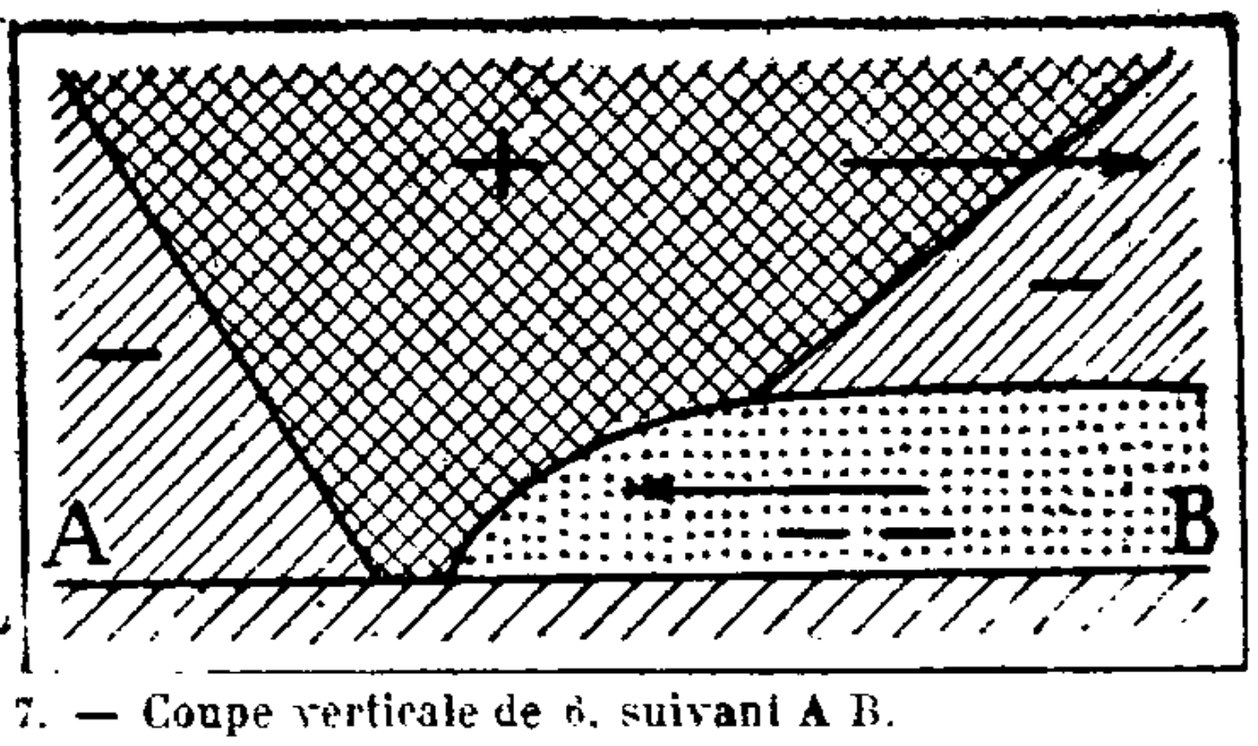
4. — Inversion apparente. Situation avant l'interférence.



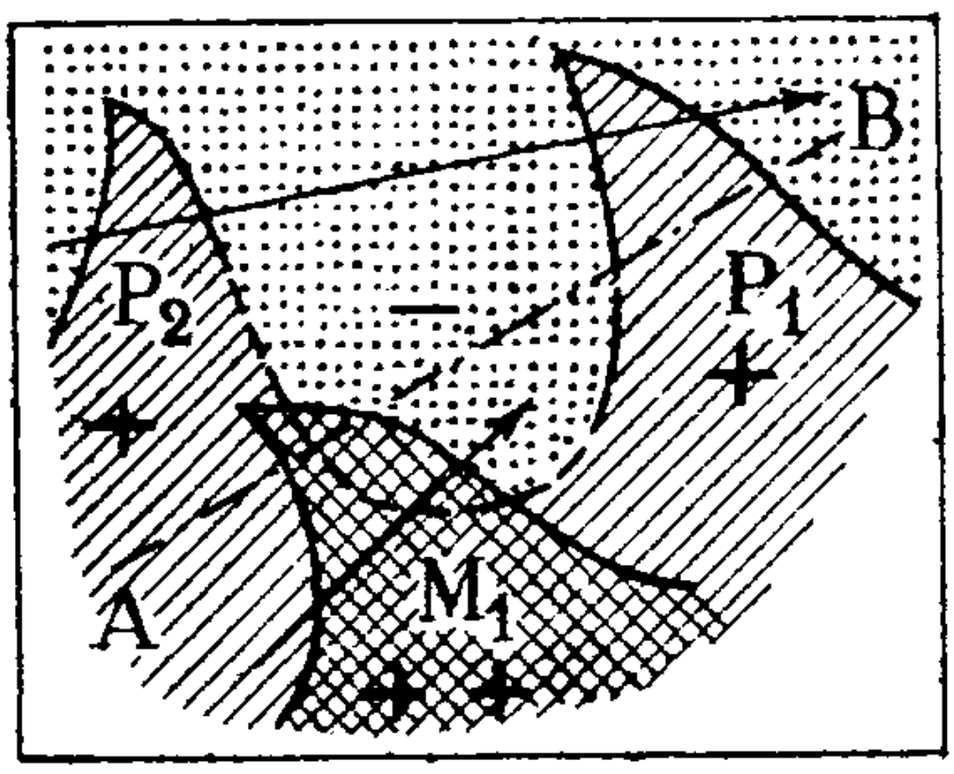
5. — Coupe verticale de 4, suivant A B.



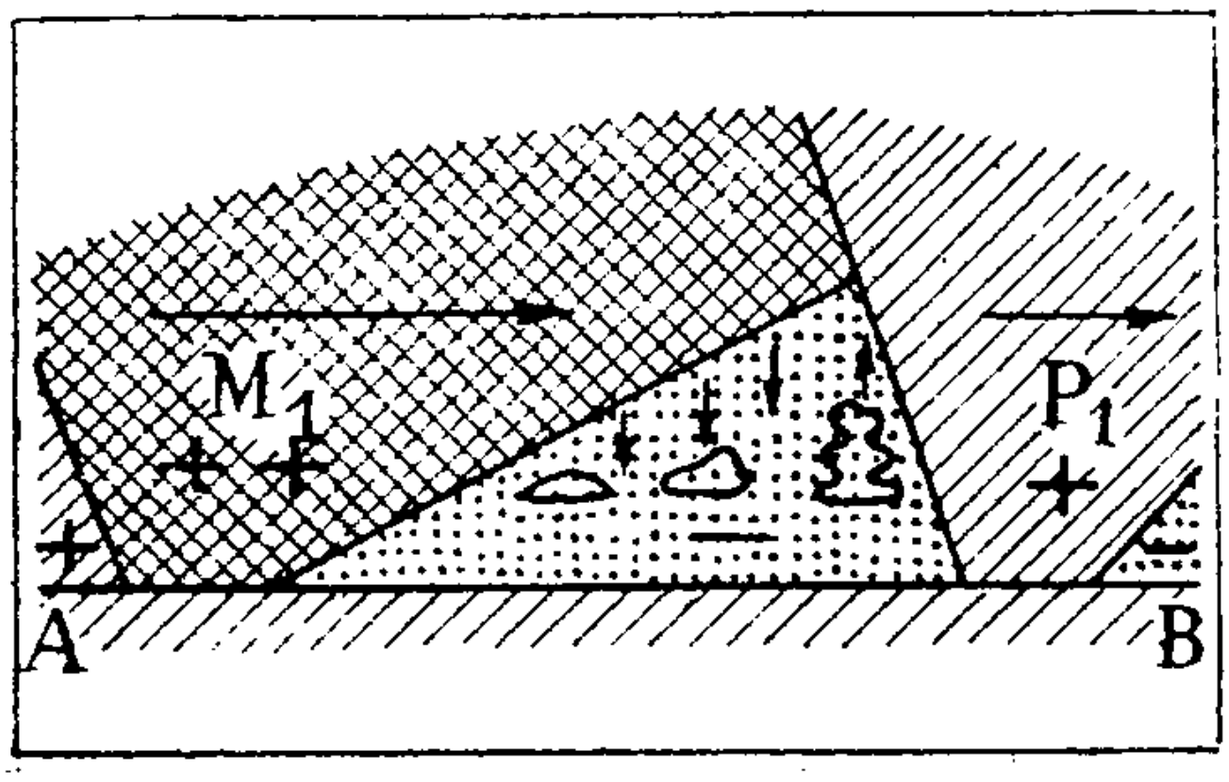
6. — Inversion apparente. Situation pendant l'interférence.



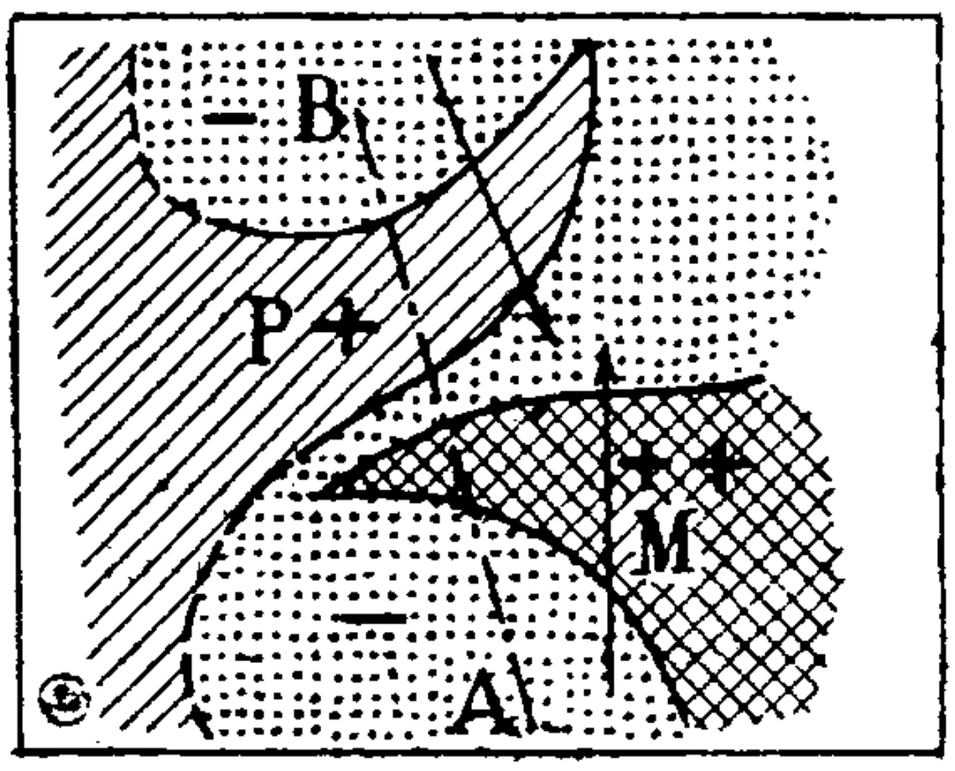
7. — Coupe verticale de 6, suivant A B.



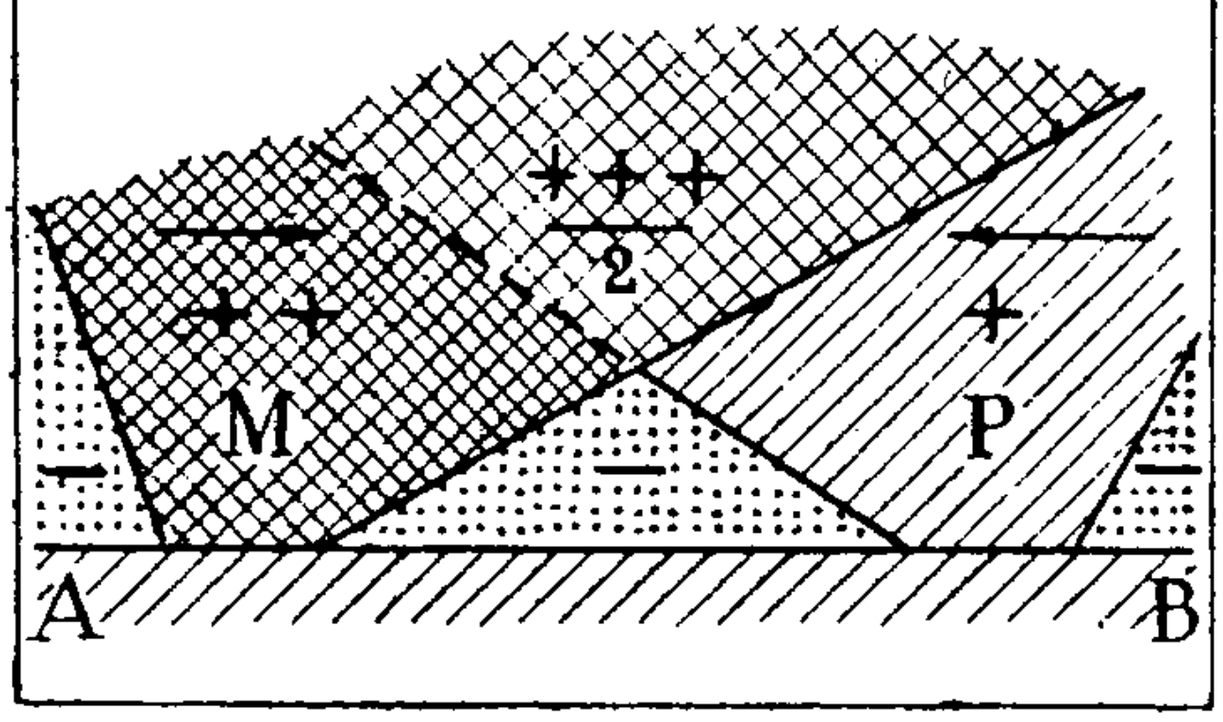
9. — Effacement d'une traîne (front froid) par un front chaud.



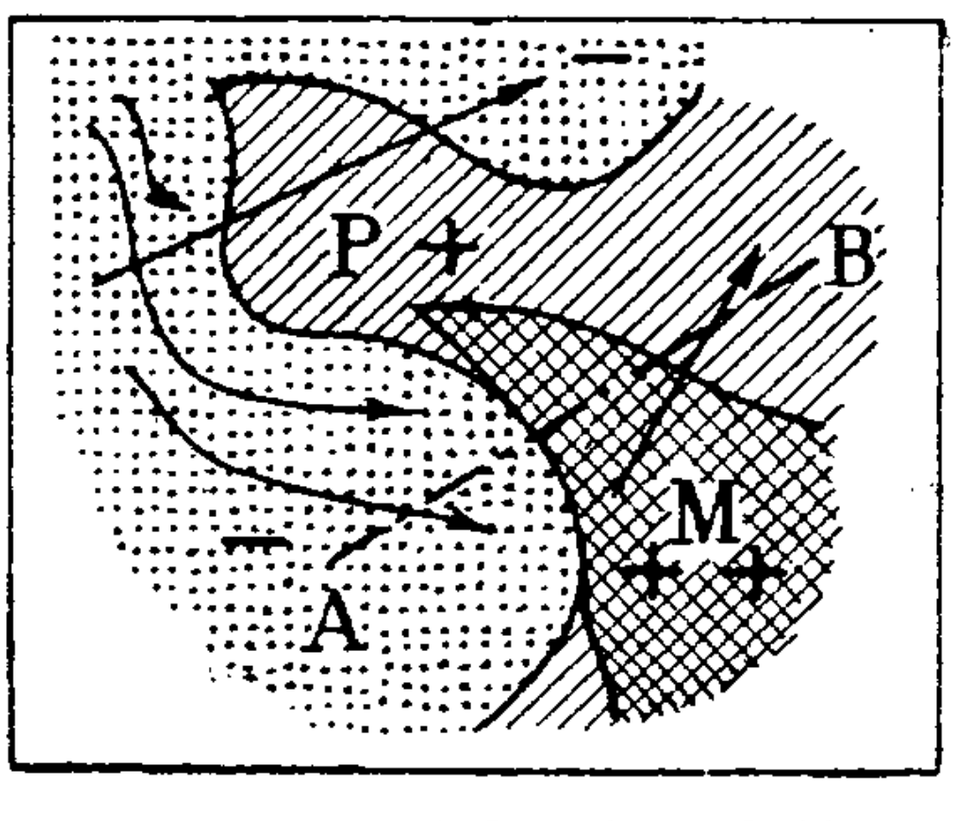
10. — Coupe verticale de 9, suivant A B.



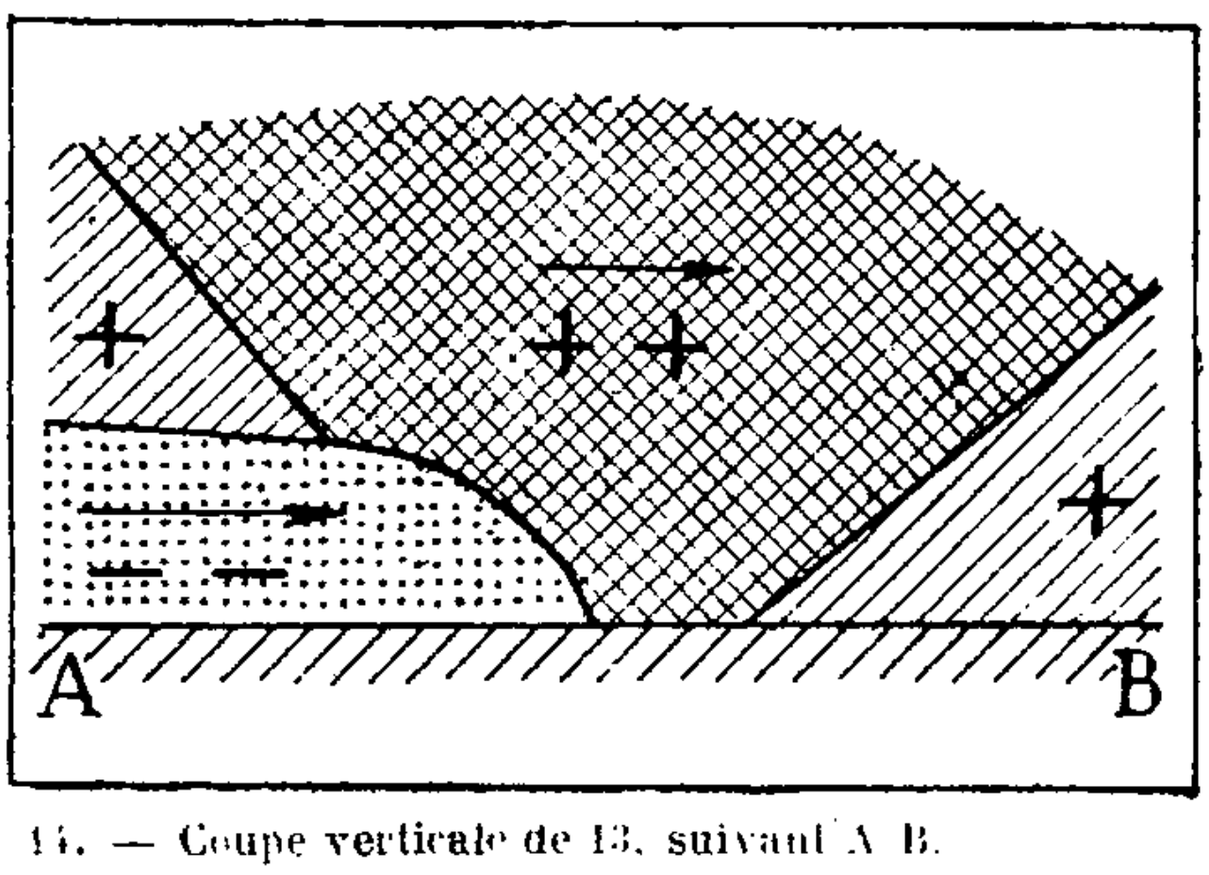
11. — Effacement d'un front chaud par un front chaud plus puissant.



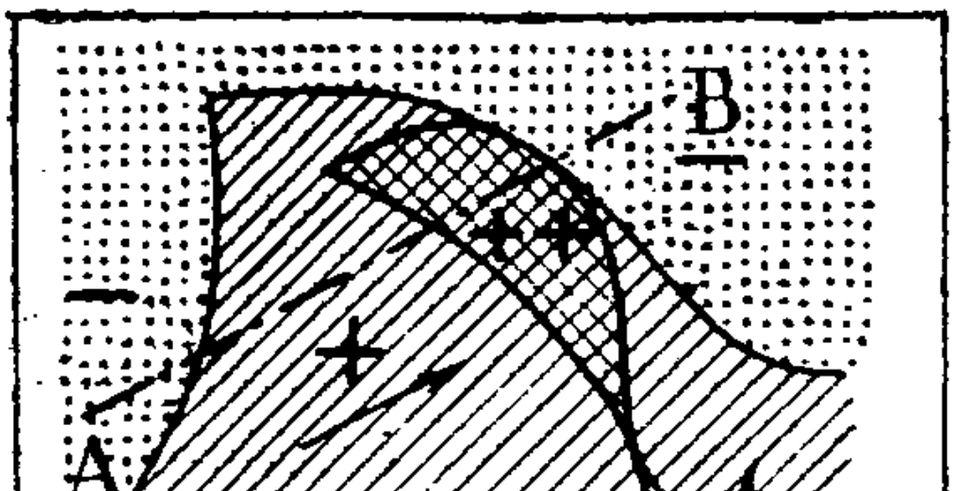
12. — Coupe verticale de 11, suivant A B.



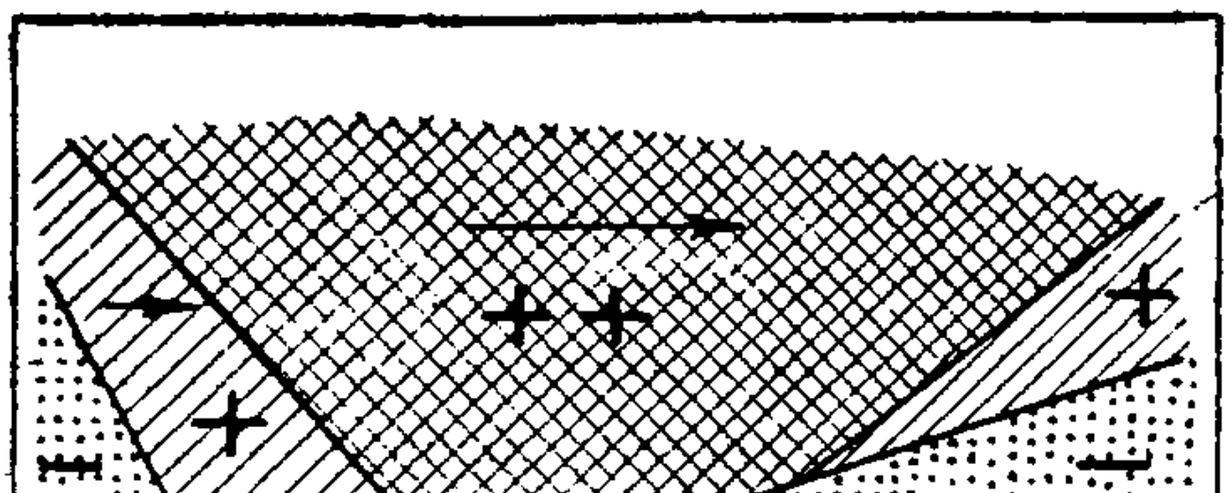
13. — Renforcement d'un front froid par un front froid.



14. — Coupe verticale de 13, suivant A B.



15. — Renforcement d'un front froid par un front chaud.



16. — Coupe verticale de 15, suivant A B

il'arrière du front froid de P_1 (dans la zone de liaison entre P_1 et P_2 le front polaire est peu distinct et il y a transition continue de l'air polaire (—) à l'air tropical (+). Dans sa marche vers le Nord-Est le front chaud de M_1 rencontre de l'air de plus en plus froid, donc le contraste de température de part et d'autre augmentant, il se renforce, et il *étouffe d'autant mieux la traîne de* P_1 (exemple : 15 avril 1924), c'est-à-dire que celle-ci perd de sa gravité, les météores dus à l'instabilité (grains, averses, etc.) cessent. Ce phénomène est à rapprocher du fait bien connu de la disparition des cumulus locaux *d'intervalle*, sous le voile de cirrus, tendant au Cirro-Stratus d'un front chaud. D'ailleurs les étouffements des Cu-Nb et Cu de *traîne* peuvent s'observer aussi à l'intérieur d'un même courant de perturbations lorsque deux perturbations se succèdent rapidement, avec « chevauchement » du front froid par le front chaud suivant ; il y a en ce cas une véritable interférence « intérieure ».

2° Effacement d'un front chaud par un front chaud plus puissant (cf. fig. 11 et 12).

Soit une perturbation P d'un front polaire de Nord et une perturbation M d'un pseudo-front de Sud, le front chaud de M marchant à la rencontre du front chaud de P. On constate que le front chaud le moins chaud (en l'espèce celui de P) s'efface (exemple : 26-27 mars 1924). Tel est le *fait*. En voici une explication, tout se passe comme s'il y avait mélange de l'air des deux secteurs chauds, des deux discontinuités, la seule stable étant celle où l'air supérieur (air provenant du mélange) est plus chaud que l'air inférieur.

b) *Aggravations.*

1° Renforcement d'un front froid (du pseudo-front méditerranéen) par un front froid (intervention d'une invasion polaire) (cf. fig. 13 et 14).

Si l'invasion polaire de Nord-Ouest en queue d'une perturbation P du front polaire descend assez bas en latitude, elle peut arriver par l'arrière, au contact d'un front froid d'une perturbation M du pseudo-front de Sud-Ouest. D'où aggravation du contraste de température et d'humidité et régénération brutale de la perturbation M (exemple : 6-7 août 1924), se traduisant par un accroissement brusque des tendances barométriques, des précipitations (qui peuvent atteindre des totaux exceptionnels) et souvent des phénomènes électriques et électromagnétiques (orages et parasites). Le phénomène est d'autant plus sensible que les systèmes nuageux accompagnant les perturbations du pseudo-front sont souvent assez faibles. Cet effet d'interférence est *très fréquent* en France et il faut le « guetter » soigneusement pour éviter d'être surpris par de subites « régénérations » de systèmes nuageux du pseudo-front (avec pluies torrentielles), au premier abord inexplicables.

2° Renforcement d'un front chaud (du front polaire) par un front chaud (intervention d'un secteur chaud du pseudo-front méditerranéen) (cf. fig. 15 et 16).

C'est le phénomène inverse du précédent, mais beaucoup plus rare. Toutefois nous l'avons observé (23-24 juillet 1924) dans le cas d'une interférence sur la Scandinavie, un secteur chaud du pseudo-front de Sud-Sud-Ouest venant s'insérer dans un secteur chaud du front polaire d'Ouest et rattraper le front chaud de cette perturbation.

Laurent RIGOTARD

Ingénieur Agronome, Chantesse (Isère).

EMPLOI D'UN OBSERVATEUR AMBULANT. CONSTITUTION DE PROFILS METEOROLOGIQUES D'ITINERAIRES POUR L'ETUDE DES CLIMATS

Les stations météorologiques isolées étudient les variations des éléments météorologiques dans le temps.

Elles sont condamnées à noter une *succession* d'observations régulières faites dans un même lieu. Une même station pourrait être chargée de faire des observations dans un certain nombre de points différents. Au lieu de sédentaire, la météorologie deviendrait itinérante : l'observateur serait invité à se déplacer à intervalles réguliers suivant des itinéraires déterminés tout en notant des observations.

Bien entendu je ne propose pas de modifier les méthodes actuelles pour tout ce qui concerne les services de prévision, mais je crois, d'après les nombreuses applications que j'ai pu faire, que *les relevés de profils météorologiques d'itinéraires peuvent rendre de grands services dans l'étude des climats.*

D'autre part je ne prétends pas indiquer une méthode toute nouvelle : tous les voyageurs l'appliquent forcément depuis longtemps et ils savent qu'ils recueillent ainsi, en très peu de temps, des données importantes sur le climat, données auxquelles on n'ajoute souvent une décimale qu'au prix d'une longue application.

Il est d'usage, lorsqu'on veut étudier un climat, de répartir sur le territoire envisagé un certain nombre de postes d'observation.

S'il est vrai qu'on peut, en principe, multiplier les postes d'observation, en pratique, on ne peut pas dépasser certaine limite. Mais par contre, on peut rendre chacun d'eux plus efficace.

On peut songer à *faire déplacer l'observateur suivant un itinéraire déterminé* et chercher à *tirer parti d'observations faites au cours de sa tournée rapide et soumises à la répétition, à l'aller et au retour.*

Ainsi on peut prendre par exemple les températures et noter l'état hygrométrique le long d'un chemin parcourant deux petites vallées voisines et différemment orientées ou bien s'élevant sur une hauteur, descendant vers un bas-fond, etc. Les observations étant faites aux points singuliers du parcours qui seraient déterminés par la topographie, par la géographie humaine : emplacement des habitations, nature des cultures, etc., par les variations de la flore ou bien d'autres facteurs.

Lorsqu'un poste doit faire l'étude d'un territoire très restreint, on peut charger l'observateur de suivre chaque jour à pied un itinéraire choisi, répétant ses observations à l'aller et au retour, notant les points d'arrêts et les heures précises. Ceci d'ailleurs est sans doute fait déjà dans certains cas. On peut songer si les distances sont plus grandes, à faire déplacer le météorologiste à bicyclette : un parcours de 6 à 8 kilomètres au total peut encore être fait ainsi et les observations notées donnent rapidement la clef de certaines questions touchant les climats locaux.

Si l'on envisage l'étude d'une région plus vaste, il est clair qu'on doit recourir à l'emploi d'automobiles ou de tout autre moyen de transport.

On peut objecter qu'il est simple de faire faire des observations sommaires par un grand nombre de personnes, tandis que cette méthode exige l'utilisation des services d'un météorologiste averti, ceci aurait justement un avantage d'un autre ordre que celui que nous avons envisagé jusqu'ici.

La météorologie, la climatologie plutôt, n'est pas une science mathématique. Questionner — je ne dis pas torturer — des tableaux de chiffres est bien, mais outre les nombres, il doit y avoir en météorologie une part d'observation perspicace, savante, réfléchie, et pardessus tout une synthèse des observations, mieux encore, une étude sur place des phénomènes dont on suit l'évolution dans les diverses situations géographiques. Les résultats obtenus par les météorologistes scandinaves le prouvent.

De nombreuses observations faites en voyage m'ont absolument convaincu de l'efficacité de la méthode qui consiste à établir des profils météorologiques d'itinéraires. Aussi je me suis fait un devoir d'encourager d'autres météorologistes à perfectionner ce moyen d'étude.

Georges REMPP

et

Auguste ELSAESSER

Institut de Physique du Globe de Strasbourg.

UN CAS REMARQUABLE DE VARIATION DIURNE DE LA PRESSION

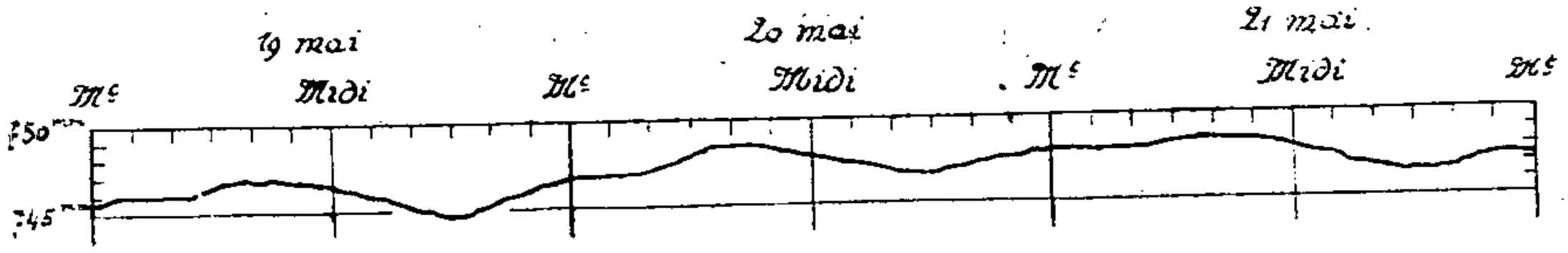
Du 19 au 21 mai 1925 — sous un régime isobarique à gradient mal défini et par un temps clair (surtout le 20) ou mi-couvert — le baromètre a inscrit à Strasbourg la courbe reproduite en haut de la page suivante.

Elle présente, trois fois de suite, une variation diurne d'amplitude et de forme remarquables. La variation nocturne est réduite à un simple palier, la variation de jour, par contre, est très amplifiée ; l'heure du maximum du matin est avancée, celle du minimum de l'après-midi retardée. Ce sont là, très accentués, les traits qui caractérisent : 1° l'été ; 2° le temps clair, et 3° la situation dans une vallée. Nous avons fait l'analyse harmonique des courbes obtenues à Strasbourg, à Zinswiller (1) et à Metz. Les constantes de la série de Fourier $f(x) = u_0 + u_1 \sin(U_1 + x) + u_2 \sin(U_2 + 2x) + \ldots$ sont données par le petit tableau ci-dessous :

	Alt. (m)	u_0 (mm Hg)	u_1 (mm Hg)	U_1	u_2 (mm Hg)	U_2	u_3 (mm Hg)	U_3
Strasbourg, 19 Mai.....	138,5	745,87	1,08	342°	0,36	112°	—	—
20 Mai.....	»	747,39	0,93	333°	0,27	160°	—	—
21 Mai.....	»	747,64	0,65	346°	0,33	141°	—	—
Moyennes du 19 au 21 Mai.....	»	746,96	0,89	340°	0,30	135°	0,14	151°
Moyennes réduites au niveau de la Flèche de la Cathédrale.....	280,0	734,64	0,79	326°	0,30	133°	0,13	143°
Zinswiller, Moyennes du 19 au 21 Mai.....	190,2	742,52	0,81	341°	0,29	112°	0,10	134°
Metz, Moyennes du 19 au 21 Mai	176,8	743,75	0,51	337°	0,26	147°	—	—

(1) Zinswiller ($\varphi = 48°33'$ N. $\lambda = 5°15$ E de Paris, alt. 190m) est situé au NNW de Strasbourg, sur le bord des Vosges du Nord

On voit que l'oscillation semi-diurne est à peu près normale. Quant à l'oscillation à période de 24 heures, la constante de phase est voisine de 360°, telle qu'on la trouve par beau temps et dans les vallées, mais son amplitude est tout à fait remarquable (1). Elle est la



plus grande à Strasbourg, un peu plus petite déjà à Zinswiller, et plus petite d'un tiers à Metz. Il semble donc de prime abord que la situation particulière de Strasbourg intervienne dans une large mesure.

La variation de la pression à période de 24 heures est un phénomène local dû à la variation diurne de la température aux environs de la station. Si, dans le cas présent, on admet qu'elle disparaît à respectivement 500 m. et 1.000 m. au-dessus de la cathédrale, la température moyenne de cette couche de 500 ou 1.000 m. devrait varier respectivement de 10.1 et 5.1 au cours de la journée. La variation diurne de la température a été sans doute très forte et a intéressé une couche d'air bien plus épaisse que d'habitude. Une pareille variation doit produire nécessairement d'importantes brises à période diurne, en l'occurence des brises de vallée et de montagne.

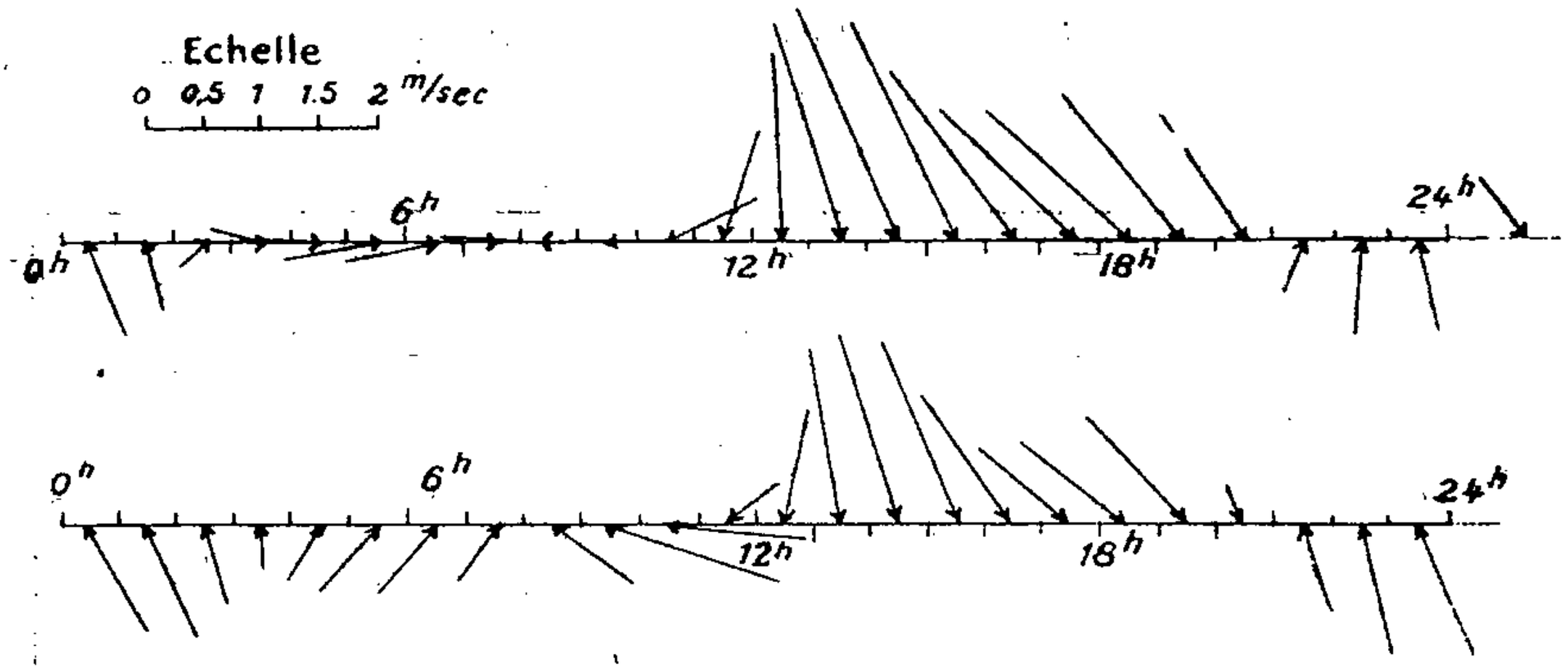


Fig. 2. — 19-20 mai 1925. — *En haut :* Valeurs horaires du vent résultant : *En bas :* Différences vectorielles de ces valeurs horaires à la résultante générale : *A droite, gras :* Résultante générale.

La figure 2 indique par des flèches, en haut, la direction et la vitesse du vent résultant pour chaque heure de la journée, en bas, la différence vectorielle de ces résultantes horaires à la résultante géné-

(1) Citons, à titre de comparaison, les valeurs suivantes (d'après J. v. HANN, *Lehrbuch der Meteorologie*, 3e édition, 1915, pp. 192 et 193) :
Zurich (*jours clairs*) : $U_1 = 356°$, $u_1 = 0{,}50$ mm Hg
Klagenfurt (*vallée profonde*) : $U_1 = 23°$, $u_1 = 0{,}58$ mm Hg

rale (1). De 11 h. à 21 h. le vent remonte la vallée rhénane ; ce fait apparaît chaque jour avec une telle netteté que le rapport entre la vitesse résultante et la vitesse absolue du vent dépasse la valeur de 0,9 (entre 14 h. et 16 h.).

Entre 21 h. et 11 h., ce rapport est en général inférieur à 0,5 ; pendant ces heures, le vent a été, en effet, bien plus variable ; le calcul vectoriel fait apparaître, cependant, un courant qui descend la vallée rhénane, auquel semble s'ajouter, entre 4 h. et 8 h., un vent qui descend des collines situées à l'ouest de Strasbourg, et ensuite, jusqu'à 11 h., un vent qui les remonte.

L'un de nous a étudié antérieurement (en partie en collaboration avec M. J. Lacoste) la variation diurne de la variation du vent à Strasbourg (2) ; il a fait ces recherches surtout pour vérifier la conception qu'il s'était formée sur le *pouvoir directeur* d'une vallée, et en conséquence, il a traité de préférence les vents transversaux. Pour les vents longitudinaux, il a trouvé, en toutes saisons, une prédominance de vents descendants pendant le jour et des vents de direction opposée pendant la nuit, mais il n'a pas cru pouvoir juger si ce fait devait être interprété essentiellement comme une autre manifestation du *pouvoir directeur* ou comme le résultat de l'alternance de brises de vallée et de montagne. Depuis, il a rencontré un certain nombre de cas où, devant les trajectoires des pilotes, seule cette dernière interprétation lui a semblé possible (3). Même sans pouvoir s'appuyer sur une trajectoire de pilote, il n'est point douteux que le cas présent est de ce nombre et même un des cas les plus importants.

Par temps clair, en été, un phénomène parasite gagne d'habitude une importance prédominante (4) : il s'agit de brises qui descendent, la nuit, les collines situées à l'ouest et au nord-ouest de Strasbourg, et qui les remontent pendant le jour. Ces brises apparaissent aussi dans la figure 2, mais dans des proportions très modestes. Ce phénomène parasite est certainement le résultat d'une forte variation diurne de la température dans les premiers hectomètres, les brises le long de la vallée rhénane, par contre, le résultat de la variation dans une couche beaucoup plus épaisse. Le fait que ces brises sont dans notre cas de beaucoup le phénomène prépondérant confirme donc

---

(1) Si l'on ne fait intervenir que la fréquence des directions du vent et qu'on néglige la vitesse, le résultat reste qualitativement le même.

(2) G. Rempp, *La variation diurne de la direction du vent à Strasbourg et la théorie du foehn*. C. R. Ac. d. Sc., t. 178, p. 221 (1924). — G. Rempp et J. Lacoste, *Nouvelle étude sur la variation diurne de la direction du vent à Strasbourg*. C. R. Ac. d. Sc., t. 179, p. 695 (1924).

(3) *Annuaire de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg pour* 1923 (Strasbourg 1925), pp. 98 et 100.

(4) C. R. Ac. d. Sc., t. 179, p. 695 (1924).

notre conclusion antérieure au sujet de l'épaisseur insolite de la couche soumise à la variation diurne de la température.

Cette conclusion est appuyée encore par des anomalies dans la variation diurne de la vitesse du vent et peut-être de la pression de vapeur.

E. ROTHE, C. REMPP, J. LACOSTE et Ch. BOIS

Mmes A. HEE, Y. DAMMANN

Institut de Physique du Globe de Strasbourg.

OBSERVATIONS FAITES A L'OCCASION DE L'EXPLOSION D'HAGONDANGE PAR L'INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE STRASBOURG

Le 31 mars 1925, à 15 h. 30' 03'', les Usines d'Hagondange ont provoqué dans leurs carrières de Malancourt une explosion d'une intensité particulièrement grande. 3.250 kilogs de gamsite, explosif très brisant, avaient été répartis dans 15 fourneaux de mine, chacun de 15 cm. de diamètre et de 18 m. 50 de profondeur. Ces fourneaux, disposés sur une ligne et distants de 7 mètres, étaient creusés dans du calcaire coquillier. L'explosion a abattu environ 45.000 tonnes de matériel.

Le Directeur des Mines a eu l'extrême obligeance de nous en prévenir et de nous faciliter ainsi l'organisation de quelques observations, tant accoustiques que séismologiques et nous en sommes très obligés à M. Jager, Ingénieur-Directeur des Mines et de la Cimenterie, à qui nous adressons nos remerciements les plus vifs.

Les Observations ont été faites par les membres de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, professeurs et assistants, avec le concours de ses collaborateurs ordinaires en Alsace et en Lorraine, d'étudiants et de quelques personnes de bonne volonté (1).

Vitesse de propagation des ondes aériennes

On sait que l'on observe une première zone d'audition autour du lieu de l'explosion où la vitesse apparente de propagation des ondes

---

(1) Les personnes qui ont pris part aux observations sont, outre les signataires de cette note, MM. Welter, Seltzer, J. Rothé, étudiants.

est sensiblement égale à la vitesse du son. C'est la *zone centrale de réception* ; elle peut être plus ou moins étendue, suivant les conditions de l'explosion et les circonstances météorologiques.

Vient ensuite une *zone de silence*, très rapprochée parfois, particulièrement par temps calme, c'est-à-dire lorsque la vitesse du vent est nulle, ou très faible et que la température décroît rapidement à partir du sol. (E. Esclangon, C. R. 178, 1924, p. 1892.)

Au delà existe une nouvelle zone de réception ou *zone de réception anormale ;* les ondes y arrivent avec un retard notable de sorte que la *vitesse apparente* de transmission paraît fortement diminuée.

M. Ch. Maurain, à la suite des explosions de La Courtine, a donné pour cette vitesse apparente des valeurs comprises entre 265 m. s. et 292 m. s.

A la suite de l'explosion d'Hagondage, nous avons reçu 80 résultats d'observations faites en Alsace et en Lorraine. M. le Directeur de l'Office National Météorologique a bien voulu nous indiquer que 41 postes météorologiques disséminés sur la France entière avaient participé aussi à l'écoute.

Quinze observations ont été positives ; malheureusement quelques résultats sont douteux par suite de l'imprécision dans la prise de l'heure ; toutefois *sept observations* nous paraissent intéressantes ; voici leur résultat :

Lieu d'écoute	Observateurs	Distance du lieu de l'explosion	Vitesse de l'onde	Remarques
Veymerange .	M. Sergent Observateur. Brigadier forestier	14 k 500	337m2	1° = 13° Zone centrale de réception
Sarrebrück ..	Dr Pfoff Directeur du service météorologique	67 k	282m7	Réception anormale
Dieuze.....	Professeur du Collège	68 k	256m1	— id —
Mutzig	Observateurs du Génie militaire	128 k	236m	— id —
Entzheim....	Poste de l'Office National Météorol.	139 k	296m	— id —
Colmar.....	M. Aron Professeur agrégé au Lycée de Colmar	159 k	239m	— id —
Oderen.....	Mlle Ancel Observateur du service d'Alsace et de Lorraine	161 k	268m	— id —

Ces résultats nous conduisent à quelques remarques.

1° La zone centrale de réception a été très réduite. Nous retrouvons ainsi le cas signalé par E. Esclangon. Le temps au lieu de l'explosion était beau et chaud ; le vent était très faible sur la région ainsi que le montrent les sondages aérologiques effectués spécialement par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg et par divers postes de l'Office national.

Toutefois le vent *au sol* était plus fort à Thionville et soufflait du *Sud-Ouest* et c'est justement dans cette direction que la *zone centrale* de réception paraît plus accentuée (Veymerange).

2° Comme pour les explosions de La Courtine, on est conduit à admettre une *zone de réception anormale* faisant suite à la zone de silence. Mais si nous retrouvons des vitesses de propagation déjà signalées (265 à 292 m.), il y a lieu de constater que certaines vitesses trouvées sont plus faibles. D'autre part, si la première zone de réception est peu étendue, la *zone de réception anormale* paraît commencer vers 60 kilomètres.

3° Les faibles vitesses de propagation anormale correspondent à des lieux d'observation (Dieuze, Mutzig, Colmar) situés sensiblement dans la même direction, au S. E. du lieu de l'explosion, et fait surprenant pour ces lieux, on trouve la même vitesse (236, 238, 239 m.). Si nous examinons les sondages pratiqués à Strasbourg, Saverne, Nancy, Metz, etc..., nous observons que les vents soufflent du S. E.

à Strasbourg jusqu'à une altitude de.....	800 m.
à Saverne	700 m.
à Nancy	1.100 m.
à Metz	1.700 m.

Il existait ainsi une couche de vent venant du S. E. d'une épaisseur moyenne de 1.000 m. et d'une vitesse moyenne de 3 m. s. Il semble donc que le vent dans cette couche diminue encore la vitesse de propagation anormale.

Vitesse de propagation du son par le sol.

L'explosion étant produite par explosif enterré, il eût été très intéressant d'essayer de profiter de l'explosion pour constater les différences de vitesse de propagation par le sol et par l'air. Des écoutes avaient été organisées dans ce but avec l'aide de séismomicrophones construits pour les besoins militaires par M. Labrouste. Malheureusement la détermination et la précision de l'heure de l'explosion est insuffisante pour qu'on puisse déduire une valeur des vitesses.

Un premier poste avait été installé à 2 kilom. de la carrière et à 1 kilom. au sud de Malancourt.

Un deuxième poste se trouvait à 3 k. 500 de la carrière dans la direction W. S. W.

Seul le premier poste a pu constater la différence de vitesse. Il semble donc que de telles observations ne peuvent se faire qu'à faible distance et avec des instruments précis de mesure du temps. Ces précautions pourront être prises lors d'explosions ultérieures.

Depuis que ces expériences ont été faites il a paru au C. R. 180. 1925, p. 1415, une note de MM. Barré et Schnell, résumant les résultats d'essais du même ordre lors de l'explosion de La Courtine; les auteurs indiquent que les vitesses de propagation du son par le sol se répartissent en 2 groupes.

8.500 m. (approximation ± 700 m.).
2.000 m. (approximation ± 500 m.).

De telles approximations justifient ce que nous avons dit sur la précision qu'il faudra apporter ultérieurement à la mesure du temps dans de telles expériences.

Il a aussi été procédé à des inscriptions de séismographes, dont les résultats ont été communiqués à l'Académie des Sciences et qui feront l'objet d'une publication dans l'annuaire de l'Institut de Physique du Globe. On a pu déterminer une valeur de la vitesse de propagation des ondes continues dans la lithosphère conforme à celles qui ont été mesurées lors des expériences de La Courtine, soit 5.700 mètres-seconde.

J. LACOSTE
Maître de Conférences,
Institut de Physique du Globe de Strasbourg.

NOUVELLES RECHERCHES SUR LE MOUVEMENT MICROSEISMIQUE A STRASBOURG

J'ai indiqué récemment qu'il existe une certaine similitude entre la courbe représentant l'amplitude moyenne mensuelle du mouvement microséismique à Strasbourg et la courbe représentant la fonction $\Delta p \times \Delta v$.

Δp : variabilité interdiurne moyenne mensuelle de la pression (en mm.).

Δv variabilité interdiurne moyenne mensuelle de la vitesse du vent (en mètres).

(C. R. 179. 1924. p. 568.)

Ce fait m'avait amené à penser que le mouvement microséismique semble bien être en relation avec les variabilités combinées de la pression et de la vitesse du vent.

Pour pénétrer plus avant dans la question, j'ai calculé, pour un grand nombre de mois les variations interhoraires diurnes de la pression et de la vitesse du vent. J'ai obtenu ainsi des courbes $\Delta p \times \Delta v$ que j'ai pu comparer avec celles donnant l'amplitude du mouvement microséjsmique pour tous les jours de ces mêmes mois.

L'examen de ces courbes met encore en évidence de nombreuses ressemblances mensuelles entre le produit $\Delta p \times \Delta v$ et l'amplitude du mouvement microséismique.

Toutefois j'ai indiqué des dissemblances importantes paraissant dues à la température, à la pluie, à la sécheresse, autant de facteurs susceptibles *de modifier les propriétés élastiques du sol.*

Au cours de nouvelles recherches, j'ai été frappé par le fait qu'entre *certains maximums d'amplitude du mouvement microséismique et les maximums des courbes* $\Delta p \times \Delta v$ *existe un décalage qui est bien souvent de 24 heures.*

Ainsi donc un mouvement microséismique de grande amplitude peut parfois frapper Strasbourg avant l'arrivée sur le lieu des perturbations météorologiques occasionnant de grandes variabilités.

Il y a donc lieu de penser qu'en dehors du facteur local interviennent aussi des influences lointaines : situation et progression des dépressions barométriques et états de la mer qui en sont d'ordinaire la conséquence directe.

On peut comparer le mouvement microséismique à Strasbourg avec les seuls états de la mer sur les côtes de l'Atlantique et de la Manche. S'il reste vrai qu'on ne peut négliger un pareil facteur on ne trouve cependant pas une liaison directe et générale entre les deux phénomènes.

Il reste donc intéressant d'examiner les relations possibles entre le mouvement microséismique à Strasbourg et les distributions barométriques.

Dans ce but on peut rechercher dans quel cas la composante NS des mouvements du sol à Strabsourg prévaut sur la composante EW et réciproquement. On est conduit ainsi à un certain nombre de remarques qui, sans avoir un caractère absolu, se présentent cependant avec un grand caractère de généralité.

Mais avant de les énumérer il est essentiel de faire ressortir, une fois de plus, l'influence de la température ; si on n'en tenait compte elle masquerait complètement les effets d'autres facteurs tels que variabilité, répartition des dépressions, action de la mer agissant simultanément.

C'est peut-être pour ne pas mettre suffisamment en ligne de compte les modifications élastiques du sol amenées par les changements de t°

et surtout par le gel et le dégel, la sécheresse et l'humidité que certains observateurs ont pu parler de dépressions actives et inactives au point de vue microséismique.

Cette remarque faite, considérons une dépression venant d'Islande et dont le centre marche vers l'Irlande ou l'Angleterre. Elle donne lieu à un grand mouvement microséismique à Strasbourg avec prédominance de la composante NS. — Le mouvement devient particulièrement intense et anormal lorsque la dépression frappe nettement les côtes de Bretagne donnant des mers grosses ou houleuses, particulièrement dans les régions d'Ouessant. — Le mouvement augmente si la dépression se creuse sur place et inversement.

Quel trait d'union peut-il exister entre la Bretagne et l'Alsace ? Faut-il admettre une liaison intime entre les terrains archéens de Bretagne et ceux des Vosges, et cela par-dessous le grand bassin parisien ? Peut-on concevoir sur les côtes bretonnes quelque point faible de la litosphère entrant fortement en vibration sous les chocs répétés des éléments déchaînés ? et ces vibrations provoqueraient-elles une sorte de résonnance de la vallée d'effondrement du Rhin ? Rien d'impossible, on sait en effet que la Bretagne n'est pas un pays aséismique; pas plus d'ailleurs que la plaine du Rhin.

Faut-il, comme d'autres le pensent, admettre l'effet sur les côtes d'une rampe de freinage de la houle absorbant une partie de l'énergie des flots pour la transmettre au loin à travers des couches favorables ? Autant de problèmes encore à résoudre et bien susceptibles d'exciter la curiosité des observateurs.

Mais revenons à notre dépression à centre Irlande et supposons qu'elle marche vers la mer Baltique. On verra dans ce cas diminuer la composante NS du mouvement microséismique. Bientôt les deux composantes deviendront égales et dès que le centre de la dépression atteindra la mer Baltique, il y aura prédominance de la composante EW. Dans le cas, assez fréquent, où la dépression se creuse sur la Baltique la composante EW peut atteindre une grande valeur.

Nous venons de considérer une seule dépression cheminant de l'Ouest à l'Est sur une des routes ordinaires indiquées par Van Bebber. Il faut signaler ici que si le centre de cette dépression passe plus au Nord, sur la Norvège, par exemple, on ne retrouve plus à Strasbourg la prédominance de la composante EW et le mouvement enregistré faiblit plus rapidement.

On sait, d'autre part, que les perturbations météorologiques se succèdent, le long de trajectoires qui en forment le lit, en séries plus ou moins longues. Dans la trajectoire déjà considérée, de l'W à l'E. et sur le Nord de l'Europe peuvent coexister deux dépressions, l'une déjà ancienne sur la Baltique et l'autre plus jeune venue d'Islande ou de l'Atlantique Nord. Dans ce cas la dépression la plus profonde règle la prédominance des composantes. La plus rapprochée de l'Angleterre

augmente la composante N, celle qui est sise sur la Baltique fait croître la composante W. Pour obtenir l'égalité des deux composantes la vieille dépression doit être un peu plus profonde. Evidemment le mouvement corrélatif augmente si les dépressions se creusent et inversement.

Il arrive parfois que les deux dépressions fusionnent, la dépression résultante ayant son centre sur la mer du Nord, ceci se fait à l'avantage de la composante NS.

Un autre lit de perturbations peut exister aussi sur le Sud de l'Europe, du Golfe de Gascogne, vers celui de Gènes. Une seule dépression sur le Golfe de Gascogne donne généralement une plus forte valeur à la composante NS et inversement une seule dépression sur le Golfe de Gènes augmente la composante EW. Mais on peut admettre aussi la coexistence des deux dépressions.

Nous retrouvons alors une analogie avec ce qui a été dit pour un premier lit de perturbations : la dépression la plus profonde règle la prédominance du mouvement. Si l'une des dépressions se retire ou se comble, la composante correspondante diminue.

Un cas très fréquent aussi est celui de la coexistence d'une dépression venue d'Islande, au NW de l'Europe et d'une dépression sur le Golfe de Gènes. La première, comme on le sait, augmente la composante NS. la deuxième la composante EW. On peut donc concevoir dans ce cas l'égalité des composantes. Toutefois la dépression qui se creuse a la prédominance et inversement.

Enfin des lits de perturbations ou de larges couloirs de basses pressions peuvent traverser la France ou l'Europe centrale dans différentes directions. D'une façon générale il apparaît qu'à ces basses pressions sur le continent ne correspond pas un mouvement microséismique amormal. Ni l'une, ni l'autre des composantes n'a une prédominance générale. *Au contraire, comme nous venons de le voir, les lits de perturbations, soit au Nord, soit au Sud de l'Europe,, paraissent plus actifs.*

On vient de voir l'influence apparente de la marche des dépressions sur le mouvement microséismique à Strasbourg. *Il semblerait donc, inversement, que le mouvement microséismique lui-même pourrait nous renseigner sur les conditions météorologiques des régions éloignées et contribuer ainsi à une prévision du temps.*

A ce sujet d'autres observations s'imposent. Revenons aux courbes de variabilité locales et diurnes dont nous avons déjà signalé la similitude quelquefois parfaite avec l'allure du mouvement microséismique. Dans le cas de cette similitude de quelque durée on observera que la température moyenne est restée sensiblement constante. *Donc pas de modifications importantes des propriétés élastiques du sol.* Dans ce cas seulement le mouvement microséismique peut donner une idée de la présence et de la marche de dépressions lointaines et des états de la mer qui peuvent en résulter. Mais en hiver, par exemple, avant

de conclure à l'existence, au creusement ou au comblement de telle dépression par le fait d'une variation dans l'allure du mouvement microséismique, il faut avant tout se faire une idée des variations de température sur le continent. Le passage des périodes de gel à celles du dégel, du froid au chaud, de l'humidité à la sécheresse, masque la succession d'autres phénomènes. *Ceux-ci ne peuvent donc être perçus que quand la température moyenne diurne varie peu pendant la période considérée.*

D'une façon générale les anticyclones froids sis sur la France augmentent considérablement le mouvement microséismique, les anticyclones d'été, toutes choses égales d'ailleurs, diminuent le mouvement.

Ces remarques montrent une fois de plus la difficulté que présente l'étude du mouvement microséismique et le grand nombre de facteurs qui interviennent dans son origine. Elles peuvent permettre aussi l'explication de quelques mouvements extraordinaires enregistrés à Strasbourg au cours de ces dernières années.

C. GORCEIX
Chef de Bataillon du Génie en retraite,
Versailles

LA FORME DE LA TERRE. SES CAUSES, SES VARIATIONS, LEURS CONSEQUENCES

Il s'agit ici de la forme du Géoïde ; pour comprendre ce qui suit, prière de se reporter à « Origine des grands reliefs du Globe », Ch. Gorceix; et à « Constatation métrique de la forme ovoïde de la Terre », C. R. Av. Sc., 12 janvier 1925, T. 180, n° 2, p. 152.

J'ai montré que, des mesures géodésiques, on devait déduire que la surface de comparaison serrant la surface terrestre de plus près que les ellipsoïdes admis était un ovoïde caractérisé par : $a - b_n = 50.669$ m., aplatissement de l'hémisphère nord et $a - b_s = 8.062$, allongement léger de l'hémisphère sud, c'est-à-dire nettement dissymétrique.

On peut se demander où se trouve le centre de gravité de l'ovoïde. Pour le chercher, il faut partir de la constitution interne du globe que j'ai exposée dans « *Origine des grands reliefs du Globe* » et admettre que pour passer d'un globe sphérique à notre globe ovoïde, il

y a eu simplement déplacement du Nord vers le Sud de la partie visqueuse sous-corticale ou pyrosphère ; la barysphère ne changeant pas et la lithosphère se déformant pour prendre la nouvelle forme, de surface plus grande d'ailleurs, ce qui implique des déchirures. On trouve ainsi que le centre de gravité se trouve reporté à 127 m. environ au sud du centre de la sphère origine et à 29 km. 5 S de l'équateur de l'ovoïde.

Ceci suppose une répartition concentrique des matériaux du globe ou une compensation isostasique exacte tout au moins. Si celle-ci n'existait pas entre les deux hémisphères si différents comme rapport des terres et des océans, le centre de gravité serait moins déplacé ; somme toute, ce déplacement est faible.

On conçoit que les déplacements du centre de gravité corrélatifs de variations de la forme peuvent entraîner des changements dans l'orientation de la ligne des pôles, mais cette question n'est pas encore au point, nous passerons donc à la recherche des causes de la forme ovoïde.

Si on veut bien remarquer que la forme ovoïde, le gros bout en avant, est caractéristique des corps se mouvant dans un fluide et qu'elle est inexplicable pour un corps simplement animé d'un mouvement de rotation, il est tout naturel d'attribuer la forme de la Terre à ce mouvement de translation et même d'en conclure qu'il existe.

Mais pour que le mouvement de translation puisse avoir une influence, il faut qu'il y ait résistance de la part du milieu. On est donc conduit à envisager la traversée de milieux plus ou moins résistants ; elle s'impose.

Dans un appendice à « Origine des grands reliefs terrestres », me basant sur l'état de viscosité que j'avais attribué, après démonstration, à la pyrosphère et à la propriété des visqueux énoncée par Maxwell « *de pouvoir se déformer sous l'effet de la plus petite force, pourvu que son action soit continue et suffisamment longue* », j'ai montré qu'il suffisait que le système solaire ait traversé des amas extrêmement dilués de matière, de l'ordre du millionième de millionième d'atmosphère, pendant 250 mille ans, pour que le rayon polaire nord ait diminué de 3 km. 5, par exemple.

La possibilité de ces rencontres est assez grande, puisque le professeur Bayley a constaté récemment que le nombre des Novae, au-dessus de la 10e grandeur, s'était élevé depuis 30 ans à plus de 40 par an, ce qui, pendant 500 millions d'années, aurait produit plus d'étoiles que nous n'en connaissons.

Rien n'empêche donc d'admettre que la forme de la Terre, telle qu'elle est aujourd'hui, provient de rencontres successives d'amas très dilués analogues aux nubéleuses auxquelles elle doit son origine.

L'analyse mathématique complète de la question n'a pu encore être résolue complètement, ce qui n'est peut-être pas possible, cependant M. Lecornu, répondant à l'Académie des Sciences les 3 et 24 novembre 1924 à M. Lallemand, tétraédiste, a montré qu'une sphère parfaitement élastique, à mince croûte, sous l'influence d'une *pression impalpable* uniforme tout autour, devait prendre la forme d'un ellipsoïde. Cela sans faire intervenir le mouvement de rotation. On conçoit qu'avec un mouvement de rotation et une pression non uniforme, une masse visqueuse puisse prendre la même forme.

Il ajoutait : « En ce qui concerne la Terre, une cause de dissymétrie peut être cherchée comme le fait M. E. Belot dans la rencontre d'un nuage cosmique. »

E. Belot n'a envisagé cette rencontre que comme origine ; cette dissymétrie, congénitale en quelque sorte, aurait disparu avec le temps, après la sortie de la nébuleuse extérieure, et nous ne l'observerions plus. Etant donné ce que nous constatons, nous sommes en droit de conclure que le phénomène s'est renouvelé plusieurs fois et qu'entre chaque rencontre la forme ovoïde s'est atténuée ou a disparu, remplacée par celle de l'ellipsoïde. Il se produisit ainsi une sorte de pulsation à période extrêmement lente et irrégulière qui se traduisit par une augmentation et une diminution alternatives de la surface qui enveloppe un volume constant. D'où déchirures et plissements de celle-ci dont l'élasticité est à peu près nulle.

Ce serait là la cause principale de la formation des reliefs terrestres si nous arrivons à démontrer que l'ordre de grandeur du phénomène correspond à ce que nous observons.

Un calcul facile, qui a déjà servi à déterminer le déplacement du centre de gravité, montre que pour passer de la sphère ou de l'ellipsoïde de même volume à l'ovoïde, il faut faire traverser l'équateur par une quantité de matière visqueuse égale à $5,5 \times 10^{-3}$ du volume total de la Terre.

Le volume de chaque hémisphère varie donc en sens différent de 11×10^{-3} de sa valeur primitive.

Si l'on compare cette valeur à celle qu'aurait donné la contraction à ses partisans, on trouve que si toute la terre était en granite, de coefficient de *dilatation linéaire* 9×10^{-6}, pour avoir le même retrait d'un hémisphère il faudrait refroidir de 4° de plus l'intérieur que la croûte solide, ce qui, en admettant que ce soit possible, représente un refroidissement externe considérable. Ceux donc qui ont admis l'action du refroidissement ne peuvent pas refuser à cette hypothèse une puissance suffisante, d'autant plus que les calculs sont basés sur l'état actuel et que rien ne peut faire supposer que nous sommes dans une période de maximum d'ovoïdité, bien au contraire.

D'un autre côté, si on compare le volume des continents au volume total de la Terre, on trouve ce même ordre de grandeur ; on pour-

rait donc les considérer comme le résultat par surrection ou éjection de la diminution de volume de leur hémisphère, alors que dans l'autre il y aurait affaissement correspondant se traduisant par un rapprochement de la forme sphérique. C'est bien ce qu'on constate en prenant non pas les hémisphères géographiques, mais ceux qui comprennent respectivement la majorité des continents et des océans. La non concordance des deux systèmes pouvant être attribuée à ce que la déformation maxima a eu lieu dans la direction de marche moyenne du système solaire et non suivant la ligne des pôles.

D'ailleurs, la conformation que nous observons n'est que la résultante des multiples déformations en sens inverses qui ont dû se produire lors de chaque rencontre depuis la sortie de la nébuleuse initiale et dont nous ignorerons toujours le nombre et l'importance.

Ch. MAURAIN
Professeur à la Faculté des Sciences de Paris,
Directeur de l'Institut de Physique du Globe.

1° SUR LES ORIGINES DU CHAMP MAGNETIQUE TERRESTRE

I. L'analyse du champ magnétique terrestre conduit à l'attribuer en très grande partie à des causes internes ; les causes externes n'interviennent que pour une part de l'ordre de quelques centièmes, et l'action magnétique de courants traversant verticalement le sol pour une part analogue. D'ailleurs l'analyse de la portion prépondérante attribuable à des causes internes montre que la partie principale correspond à la distribution que donnerait une aimantation uniforme de l'ensemble du Globe parallèlement à la ligne des pôles magnétiques.

Ce résultat conduit de manière directe à attribuer la partie principale du champ magnétique terrestre à une aimantation moyenne du Globe, qui pourrait résulter soit d'une aimantation assez faible de la majeure partie des substances qui le composent, soit d'une aimantation plus forte d'une plus petite partie de ces substances. Les irrégularités et les anomalies du champ à la surface seraient dues aux propriétés magnétiques spéciales de couches sous-jacentes et à la distribution de ces couches. Différentes considérations, relatives par exemple à la densité et à la rigidité attribuables à l'intérieur du Globe, ont conduit certains géophysiciens à admettre que la partie centrale du

Globe serait formée surtout de fer, et que c'est l'aimantation de ce fer qui produirait la partie principale du champ terrestre. Je n'insiste pas ici sur ces conceptions anciennes, qui ne se heurtent à aucune impossibilité, et qui sont liées aux problèmes concernant l'état de l'intérieur du Globe, en particulier sa température et sa pression.

Un champ magnétique identique à celui qu'une sphère aimantée uniformément produit dans l'espace qui l'entoure peut être dû à un système de courants électriques circulant dans la sphère suivant des cercles perpendiculaires à l'axe magnétique. On peut donc aussi attribuer le champ terrestre à des courants de ce genre qui existeraient dans le Globe ; il paraît difficile d'imaginer comment ces courants pourraient être produits par les sources usuelles d'énergie électrique ; c'est ce qui a conduit à faire intervenir comme cause de tels courants le mouvement de rotation de la Terre. Le fait que l'axe magnétique du Globe ne coïncide pas avec l'axe de rotation entraîne une difficulté des théories de ce genre, car si la rotation produit un champ magnétique, cette action paraît devoir être symétrique par rapport à l'axe de rotation. Mais certains physiciens considèrent au contraire, avec A. Schuster, la quasi-coïncidence des deux axes (leur angle n'est que d'environ 11°) comme un argument favorable aux théories fondées sur la rotation ; la légère divergence des axes proviendrait d'un phénomène accessoire.

Quoi qu'il en soit, plusieurs auteurs ont développé des théories de ce genre, dans des sens différents ; les expressions du champ magnétique auxquelles elles conduisent (par exemple pour un point de l'équateur) dépendent de la vitesse de rotation ω et du rayon R de la sphère tournante. Ces expressions permettent de déduire de la valeur connue du champ terrestre les valeurs du champ magnétique du Soleil ou de celui d'une sphère tournant dans un laboratoire, et la comparaison de ces résultats du calcul avec les résultats expérimentaux que l'on possède se prête à une discrimination des théories.

Si l'on part de la valeur équatoriale du champ magnétique terrestre admise égale à 0.33 (unités électromagnétiques C. G. S.), on trouve pour valeur du champ équatorial à la surface du Soleil ou à celle d'une sphère de 6,4 cm de rayon tournant à la vitesse de 35 tours par seconde, les valeurs suivantes :

Champ magnétique proportionnel à	ωR	$\omega^2 R^1$	ωR^2
Champ équatorial du Soleil	1,4	6,6	157
Champ équatorial de la petite sphère	10^{-2}	$3,10^{-4}$	10^{-10}

Comme termes expérimentaux de comparaison, on possède les résultats de Hale, d'après lesquels le Soleil aurait un champ magnétique analogue à celui de la Terre avec une valeur équatoriale d'environ 25 (l'évaluation beaucoup plus faible due à H. Deslandres et confirmée par Störmer se rapporte à des régions extérieures très éloignées de la surfa-

ce solaire), et les expériences de Barnett sur des cylindres de fer en rotation rapide, desquelles on peut déduire pour la sphère considérée ci-dessus un champ équatorial d'environ 2.10^{-4}. Les théories fondées sur une action de la rotation de la Terre qui s'accordent le mieux avec les résultats expérimentaux sont donc celles conduisant à un champ proportionnel à $\omega^2 R^2$; telle est une théorie de Swann dans laquelle on admet que la rotation produit des courants dont la densité est proportionnelle à l'accélération centrifuge.

Barnett donne d'ailleurs de ses résultats une interprétation sur laquelle je ne puis m'étendre ici ; elle présente des difficultés qu'il serait malaisé de résoudre dans l'état actuel de nos connaissances.

2° ISOSTASIE ET SEISMOLOGIE

La Seismologie présente une méthode d'étude des couches profondes du Globe de laquelle on peut espérer beaucoup. Les graphiques obtenus dans les observatoires séismologiques lors de l'arrivée des ondes seismiques, qui ont pénétré plus ou moins profondément dans le Globe, permettent d'obtenir des renseignements sur les propriétés mécaniques des couches à travers lesquelles s'est faite la propagation. Or les théories isostasiques font intervenir une certaine répartition des masses dans le sous-sol, répartition qui n'est pas la même dans les diverses conceptions. Il semble donc qu'on puisse trouver dans l'étude des seismes des arguments relatifs aux conceptions isostasiques.

On admet généralement, suivant les vues de Pratt, une compensation des masses dans les couches situées au-dessus d'une surface de profondeur sensiblement constante au-dessous du niveau de la mer (profondeur de l'ordre de 60 à 120 km.) ; cela implique, par exemple, que sous les montagnes, les couches comprises au-dessus de cette surface aient une densité plus faible que la densité moyenne de ces couches pour l'ensemble du Globe. On peut admettre aussi, suivant les vues d'Airy, que l'équilibre de la croûte superficielle s'établit par l'existence de différences d'épaisseur de cette croûte au-dessus d'un magma plus dense, visqueux par rapport à des actions prolongées ; par exemple, sous les montagnes, la croûte pénétrerait dans le magma plus profondément qu'aux autres points, l'accroissement de la poussée hydrostatique vers le haut compensant ainsi le poids des montagnes. Comme on ne peut supposer une grande différence de densité entre le magma et la croûte, les différences d'épaisseur de la croûte sous une chaîne de mon-

tagnes importante ou sous une plaine basse doivent, dans cette conception, être très fortes. Par exemple, prenons comme densités de la croûte rocheuse et du magma sous-jacent 2,7 et 3 ; dans une région où l'altitude moyenne est h, la profondeur supplémentaire de la croûte rocheuse h' satisfera à la relation $2,7.\ h=(3-2,7)\ h'$, d'où $h'=9.\ h$. Si $h=3$ km., la valeur de h' sera 27 km.

Nous allons examiner les indications que l'on peut tirer de l'étude des points suivants : profondeur des foyers des tremblements de terre, surfaces de discontinuité dans la propagation des ondes seismiques, répartition des tremblements de terre.

Profondeur des foyers des tremblements de terre. — On attribue généralement le plus grand nombre des tremblements de terre à des ruptures d'équilibre se produisant dans la croûte terrestre. Il semble donc, si la seconde des conceptions précédentes est exacte, que les foyers des tremblements de terre doivent se répartir sous les chaînes de montagne importantes jusqu'à des profondeurs plus grandes qu'aux autres points. Les renseignements relatifs à la profondeur des foyers sont actuellement peu précis ; la plupart des procédés d'évaluation conduisent à des profondeurs s'étageant jusqu'à quelques dizaines de kilomètres ; en rassemblant toutes les données que j'ai pu me procurer, je n'ai pas constaté que dans les régions montagneuses les profondeurs obtenues s'étendissent plus qu'aux autres points.

Certaines méthodes conduisent à des profondeurs des foyers plus grandes que les précédentes ; dans l'état actuel de nos connaissances à ce sujet, il est bon de s'attacher surtout, dans une comparaison comme celle envisagée ici, aux évaluations obtenues par une même méthode. Par exemple M. Turner a appliqué dans ces dernières années à un grand nombre de tremblements de terre un mode d'évaluation de la profondeur fondé sur la détermination de l'intervalle de temps qui s'écoule entre l'arrivée du mouvement aux points de la surface les plus voisins de l'origine et aux antipodes ; il a rangé les tremblements de terre qu'il a étudiés en trois catégories, d'après leurs profondeurs, petites, moyennes et grandes ; or aucune division en régions ne correspond à cette division d'après les profondeurs ; dans la troisième liste figurent des tremblements de terre survenus en des points très divers et pas particulièrement en des régions montagneuses.

Surfaces de discontinuité révélées par l'étude des ondes sismiques. — En étudiant, d'après les diagrammes obtenus dans les Observatoires Seismologiques, la variation de la vitesse de propagation des ondes seismiques avec la profondeur, plusieurs auteurs ont rencontré des singularités dans cette variation, singularités qu'ils interprètent en admettant l'existence de surfaces ou plutôt de zones de discontinuité dans les propriétés du milieu. Les études qui ont conduit à ces résultats se présentent de manières diverses.

Wiechert et les seismologues de son école Zöppritz, Geiger et Gutenberg, ont déduit la variation de la vitesse avec la profondeur de l'étude des durées de propagation des ondes seismiques pour un grand nombre de tremblements de terre enregistrés à Göttingue ; ils concluent à l'existence de surfaces de discontinuité à des profondeurs d'environ 1200, 1700 et 2450 kilomètres ; ces évaluations ne doivent être considérées que comme portant sur des moyennes ; d'ailleurs elles portent sur de grandes profondeurs ; elles n'apportent par suite pas de renseignements intéressant directement le problème dont nous nous occupons.

Galitzine a fait une étude analogue, mais fondée sur les valeurs des angles d'émergence des ondes seismiques obtenues, pour un grand nombre de tremblements de terre, à l'Observatoire de Pulkowo ; cette méthode, qui paraît susceptible de plus de précision que la précédente, l'a conduit à admettre des discontinuités à des profondeurs qui seraient environ 106, 232, 492 et 1442 km. La plus faible de ces valeurs pourrait correspondre à la surface d'isostasie ; mais là encore, l'indication obtenue correspond à une moyenne de résultats ne s'appliquant pas à une région particulière, et il faudrait à la fois étendre et spécialiser des enquêtes de ce genre pour en tirer des renseignements sur les variations possibles de l'épaisseur de la croûte superficielle.

On peut espérer obtenir des indications plus localisées par les études relatives à la propagation des ondes séismiques au voisinage de leur origine. A. Mohorovicic a fait une telle étude pour des tremblements de terre qui se sont produits dans l'Europe Centrale (région Croatie-Tyrol-Allemagne méridionale) et qui ont été enregistrés dans un certain nombre d'observatoires peu éloignés de l'origine. Il a été conduit à admettre qu'il existe à une profondeur de 55 à 60 km., une discontinuité très marquée dans les propriétés mécaniques ; cette surface de discontinuité peut correspondre à la frontière de la croûte superficielle et du magma ; s'il en est ainsi, on devrait, d'après les conceptions isostasiques rappelées ci-dessus en second lieu, trouver pour sa profondeur des valeurs plus grandes dans les régions de hautes montagnes qu'aux autres points. Mais il n'a pas été fait, à ma connaissance, d'étude de ce genre pour des régions autres que celle sur laquelle ont porté les travaux de A. Mohorovicic.

Ainsi, l'étude de la variation de la vitesse de propagation des ondes sismiques avec la profondeur n'est pas assez avancée actuellement pour qu'on puisse en tirer des arguments relatifs aux conceptions isostasiques ; mais cela pourra être fait dans l'avenir, quand des études détaillées auront donné des indications sur cette variation dans les différentes régions.

Répartition des séismes. — Parmi les ondes issues des tremblements de terre, il en est qui au lieu de pénétrer plus ou moins profondément dans l'intérieur du Globe comme c'est le cas pour celles auxquelles se rapportent les résultats précédents, suivent la surface et correspondent

à un mouvement vibratoire dont l'amplitude décroît assez rapidement à partir de la surface. Plusieurs géophysiciens ont fait remarquer que la vitesse de propagation de ces ondes séismiques superficielles est trouvée plus grande quand on la mesure sur un parcours océanique que quand on la mesure sur un parcours terrestre ; ils en concluent que la croûte rocheuse superficielle est relativement mince sous les mers, et que le magna sous-jacent est beaucoup plus voisin de la surface sous les mers que sous les continents.

Dans l'intention d'examiner cette question à un autre point de vue, j'ai fait avec Mme de Madinhac une étude de la répartition entre les terres et les mers de tremblements de terre assez importants pour avoir été enregistrés en des observatoires très éloignés de leur origine (plus de 15.000 km., généralement plus de 16.000 km.), et, pour la plupart, sur la plus grande partie du globe. La position de l'épicentre admise est celle déduite des diagrammes obtenus dans les observatoires ; cette détermination n'est pas très précise, et, comme beaucoup d'épicentres sont au voisinage des côtes, il est difficile pour certains de décider s'ils tombent sur terre ou sur mer. Cette étude a porté jusqu'à présent sur 221 tremblements de terre répartis sur 8 années 1904 à 1907 et 1913 à 1916 ; nous les avons rangés en 5 catégories qui renferment approximativement les proportions suivantes du total :

Sur Terre		Douteux,	Sur Mer	
loin des côtes	près des côtes	c'est-à-dire très près des côtes	près des côtes	loin des côtes
20 %	30 %	20 %	15 %	15 %

L'expression loin des côtes correspond dans ces catégories à une distance supérieure à 250 km. environ. La plupart des tremblements de terre ont donc lieu à proximité des côtes ; mais, au point de vue envisagé ici, ce qui est remarquable est la faible proportion des tremblements de terre en pleine mer, alors que les mers occupent plus de 70 % de la surface du globe. La faiblesse de cette proportion paraît plus caractéristique encore si l'on remarque qu'à proximité des côtes règnent des hauts fonds considérés comme appartenant au « plateau continental » et auxquels correspondent la plus grande partie des épicentres rangés dans la 4e catégorie et aussi de ceux rangés dans la 3e et situés en mer ; à la surface des mers diminuée du « plateau continental » ; et qui constitue encore environ 65 % de la surface du globe correspondent seulement une proportion des épicentres de l'ordre de 20 %. Si on admet que la plupart des tremblements de terre se produisent dans la croûte rocheuse, le résultat précédent appuie l'idée que cette croûte serait sous les mers peu importante par rapport à ce qu'elle est sous les continents.

A. BALDIT
Le Puy-en-Velay (Haute-Loire)

SUR LES VARIATIONS ANORMALES DE LA TEMPERATURE EN AVANT D'UN FRONT CHAUD

Nous avons été frappé depuis longtemps par l'allure de certaines variations de température qui se produisent dans la région du Velay (Haute-Loire), pendant les nuits calmes d'automne et d'hiver, plus

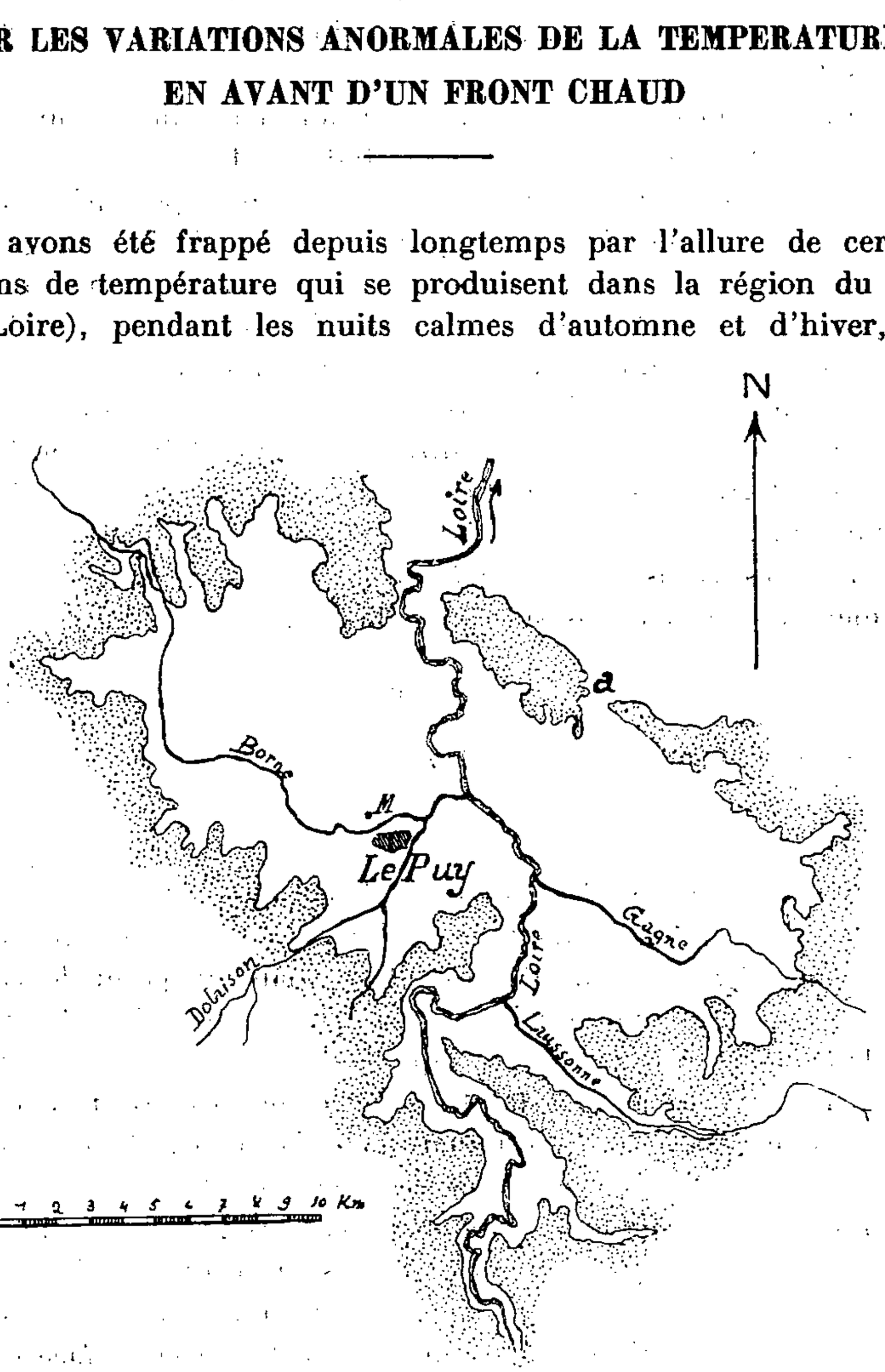


Fig. 1. — Bassin du Puy limité par la ligne de niveau 800 m. *M*, station météorologique de Mondon. *a* col à l'altitude de 760 mètres.

particulièrement en novembre et en décembre. Ces variations se traduisent par des hausses et des baisses souvent brusques du thermomètre que rien ne fait prévoir. Elles s'observent de préférence lorsqu'il existe sur nos régions une inversion de température.

Nous avons considéré tout d'abord ces anomalies comme des accidents isolés : la connaissance plus complète que nous avons aujourd'hui des surfaces de discontinuité grâce aux travaux de Bjerknes, nous permet de rattacher la plupart d'entre elles au passage d'un front chaud, soit qu'elles le précèdent, soit qu'elles l'accompagnent.

On donne une idée immédiate de la physionomie orographique du Puy-en-Velay en rappelant que cette localité occupe à peu près le fond d'un ancien lac tertiaire aujourd'hui draîné par la Loire au travers de gorges étroites. On peut dire que ce fleuve est l'émissaire du bassin non seulement pour les eaux pluviales, mais aussi pour l'air froid qui s'y accumule (voir fig. 1).

Ce bassin a été, postérieurement à sa formation, divisé par les projections volcaniques en vallées secondaires et en compartiments de faible volume, tel le petit bassin de Polignac au Nord du Puy (Voir figure 2).

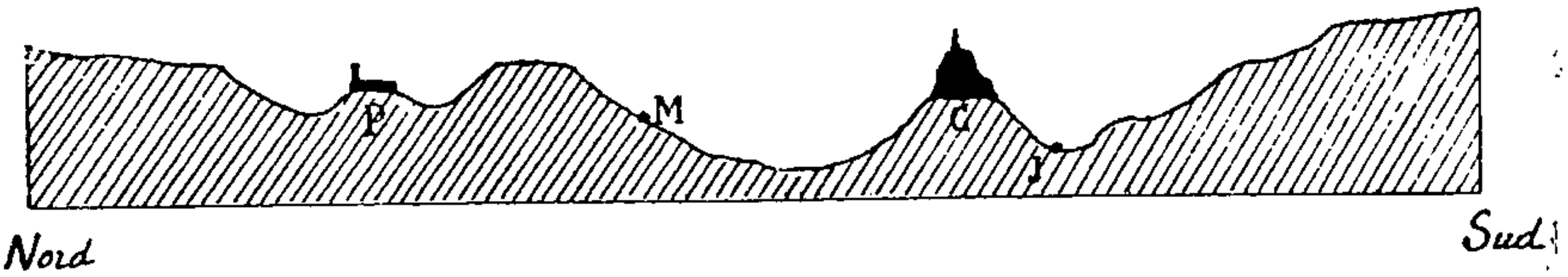


Fig. 2. — Coupe schématique du bassin du Puy du Nord au Sud. *M*, station de Mondon. *J*, station du Jardin Municipal. *C*, rocher Corneille. *P*, rocher de Polignac.

L'une des stations d'observation (*Mondon*) se trouve à flanc de coteau entre le « *creux* » du Puy et celui de Polignac ; son altitude est de 684 m. ; l'autre est située sensiblement au fond de la vallée (*Jardin municipal*), à l'altitude de 628 mètres.

Pendant la nuit, la température est généralement moins élevée à la station basse, comme il est de règle dans les vallées.

L'existence de températures plus basses dans le fond de la vallée est essentielle pour l'explication des anomalies de température dont il est question ici. Nous allons examiner les plus fréquentes dans l'ordre croissant de violence des phénomènes qui les accompagnent.

I. Simple variation de niveau de la couche d'air. — Par temps calme et clair, l'air froid s'accumule dans le bassin sous l'effet de la radiation nocturne. Il provient encore des masses refroidies sur les hauts plateaux draînées vers la dépression lacustre par les vallées qui y aboutissent. Lorsque la formation d'air froid ou son arrivée est plus considérable que le débit, le niveau s'élève ; le bassin se remplit. Lorsque la formation ou l'arrivée d'air froid est moins considérable que le débit, le bassin se vide. Ce dernier cas se produit lorsque survient un réchauffement de l'air par en haut, cas général. Au moment où le niveau de l'air froid baissant atteint la station de *Mondon* (684 m.), le thermo-

mètre accuse une hausse brusque ou très rapide, et cette hausse n'est enregistrée que plus tard par la station basse. Ex.: cas du 23 janvier 1913.

A ces variations de niveau se rattachent les variations dans l'altitude du *stratus* qui repose sur la couche d'air froid et dont on peut suivre avec précision la montée ou la descente grâce à des repères locaux.

Le stratus se maintient souvent vers 750-760 mètres d'altitude (base inférieure). C'est à peu près à cette côte que le bassin se ferme étroitement et n'a d'autre émissaire que le défilé des gorges de la Loire (1). Mais la couche de stratus descend parfois au-dessous de cette altitude et accompagne dans sa descente le niveau de l'air refroidi. Lorsque le bassin est vidé d'air froid, le stratus repose sur le sol et devient du *brouillard*. Nous avons noté ces curieux aspects en particulier les 12 et 13 décembre 1923.

II. INCLINAISON D'UNE NAPPE FROIDE DONT LA SURFACE SUPÉRIEURE EST D'ABORD HORIZONTALE. — Le niveau supérieur s'incline et *AB* devient *A'B'* (v. fig. 3, N° 1). *M* est la station à flanc de coteau (*Mondon*), *J* est la station du fond de vallée (*Jardin Municipal*).

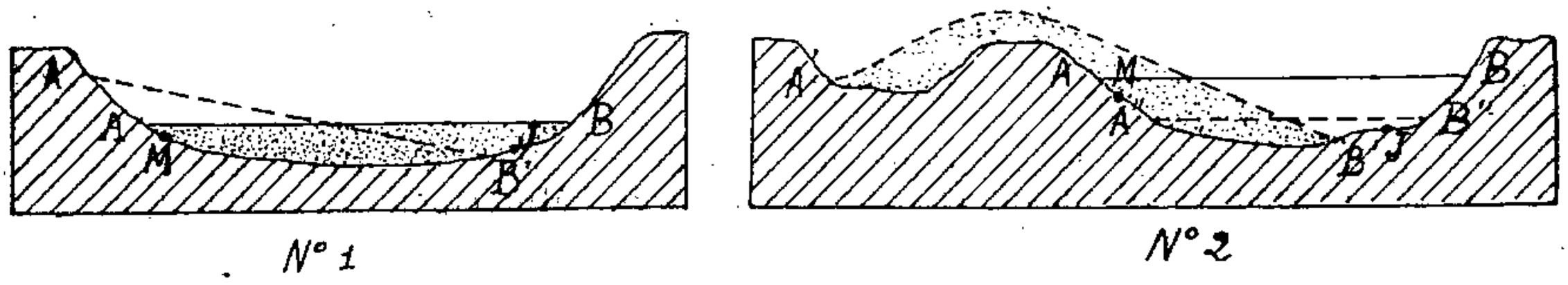


Fig. 3. — N° 1, inclinaison d'une masse d'air froid.
N° 2, Rejet d'une partie de l'air froid dans un bassin adjacent.

a) La station à flanc de coteau est primitivement dans l'air froid. — Le mouvement d'inclinaison fait passer de l'air plus froid sur *M* (air du fond de vallée). Le thermomètre baisse plus vite. Lorsque la nappe reprend sa position primitive, en *AB*, la température ne revient pas exactement à son point de départ, puisque la radiation a agi dans l'intervalle. Elle reprend sa place sur la courbe de décroissance normale. On a une variation telle que celle représentée fig. 4, N° 1. Les cas de cette espèce sont nombreux. On peut dire que la plupart des augmentations anormales de température pendant la nuit sont précédées de cette baisse. Ex. : nuit du 31 oct. au 1er nov. 1923 (oscillations isolées) ; nuit du 5-6 décembre 1912 (plusieurs oscillations consécutives mais non périodiques).

b) La station à flanc de coteau est primitivement au-dessus de l'air froid. — Lorsque l'air, dans son mouvement d'inclinaison de *AB* en *A'B'* atteint la station *M*, il se produit une baisse brusque de température. On a une courbe représentée fig. 4. N° 2 : nuit du 25-26 décembre 1912.

(1) Le petit col qui se trouve en a, fig. 1, est précisément à l'altitude de 760 m.

III. Mouvement périodique d'inclinaison de la masse froide. — Le phénomène est celui qui a le plus d'analogie avec le phénomène des *seiches* lacustres. Il revêt l'aspect d'un mouvement périodique à amplitudes décroissantes, c'est-à-dire d'un mouvement pendulaire libre ou amorti. Voici les cas les plus fréquents :

a) La station à flanc de coteau est dans l'air froid et n'en sort pas au cours des oscillations. La montée de l'air froid du fond de la vallée et sa descente occasionnent des baisses de température rapides suivies de hausses de même nature, mais non des variations brusques. (Fig. 4, N° 3).

b) La station M est dans l'air froid, mais l'amplitude des mouvements la fait émerger momentanément. Au début, on a une diminution accélérée de la température puis une hausse rapide suivie d'une hausse brusque ; ensuite, baisse brusque, diminution accélérée, etc... Les crêtes diminuent de hauteur par suite de l'amortissement. (Fig. 4, N° 4).

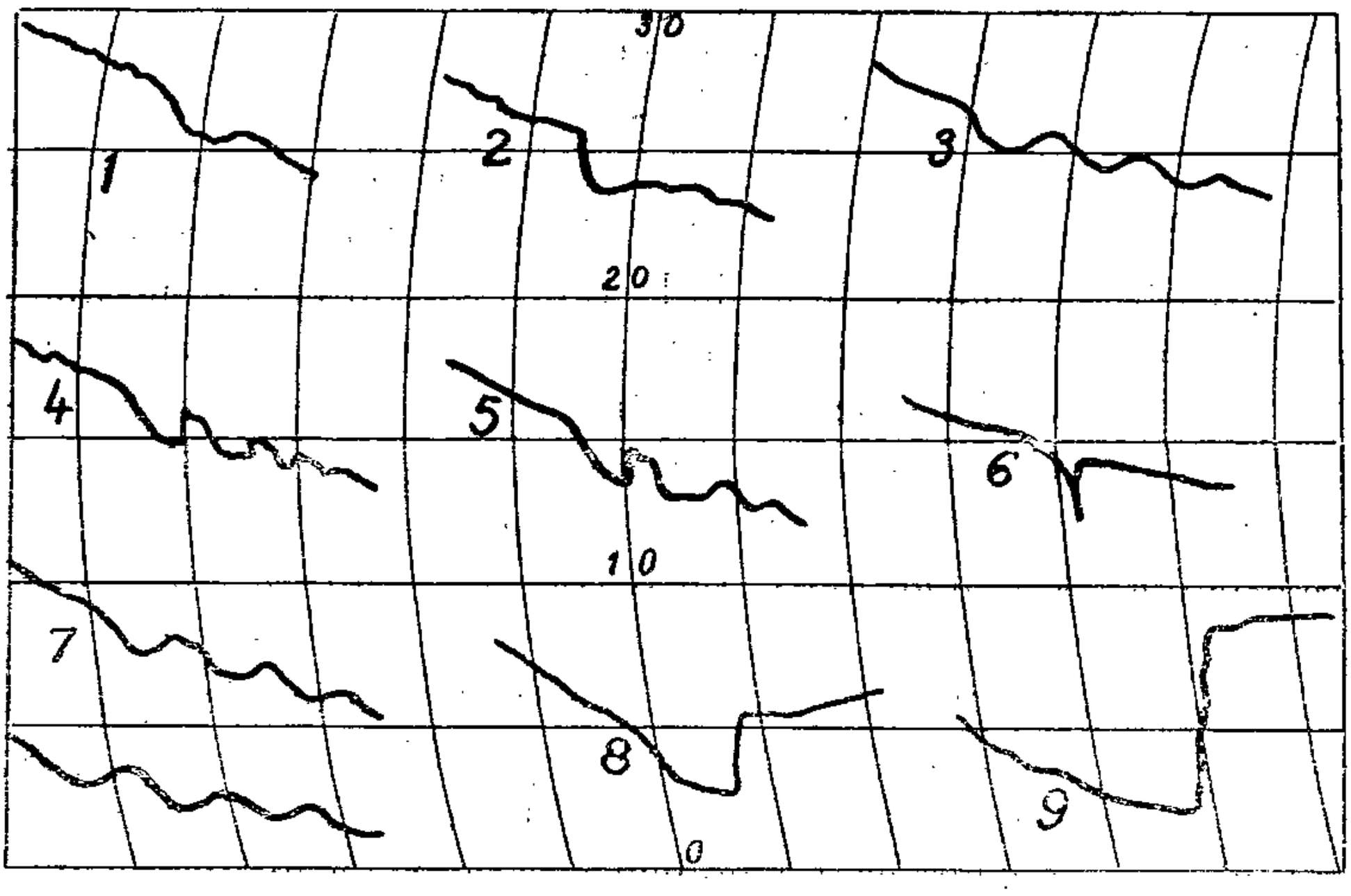


Fig. 4. — Différentes formes de variations anormales de la température.

La station *M* peut sortir de l'air froid au début du mouvement et ne plus émerger à la fin, les amplitudes étant trop faibles. A partir d'un certain moment, les variations sont simplement sinusoïdales. (Fig. 4, N° 5). Ex.: nuit du 7-8 novembre 1922).

c) La station à flanc de coteau est dans l'air chaud, mais l'amplitude des mouvements la fait rentrer momentanément dans l'air froid. On voit d'après ci-dessus le cycle des variations qui se produit. Remarquer que *M* peut n'être atteinte que par la première oscillation. On a alors une simple baisse brusque suivie d'une hausse brusque. (Fig. 4, N° 6).

d) Les deux stations sont atteintes par le mouvement. Dans certains cas, la courbe du thermomètre de la saison inférieure (Jardin Municipal) ne montre aucune particularité, (par exemple nuit du 7-8 nov.

1922). Tout se passe au-dessus d'elle ou à côté d'elle. Mais lorsque cette station est atteinte par l'inclinaison de *AB* en *A'B'*, le début de la variation doit indiquer en J une hausse de température au lieu d'une baisse, puisque c'est de l'air supérieur, c'est-à-dire de l'air plus chaud qui commence à passer sur cette station. Le début de la variation doit donc revêtir une allure opposée en *M* et en *J*. (Fig. 4 N° 7). Ex. : nuit du 9-10 nov. 1924.

IV. Rejet d'une partie de l'air froid. — Avec la disposition locale de la dépression du Puy (v. fig. 3, N° 2), un autre phénomène se produit, déjà plus violent. Lorsque l'inclinaison de la masse froide est par trop accentuée, une partie est rejetée au-dessus du plateau étroit qui sépare le bassin du Puy proprement dit du petit bassin adjacent de Polignac. *C'est une houle qui déferle au-dessus d'une jetée.* Lorsque la masse froide revient en arrière, une partie reste dans le bassin secondaire. Le niveau principal en est affecté et la station *M* qui baignait préalablement dans l'air froid peut en émerger brusquement et définitivement. L'aspect du phénomène et la courbe de variation sont représentés fig. 4, N° 8. Ex. : nuit du 20-21 nov. 1913.

V. Balayage final. — Le cas précédent conduit à celui du balayage final par un front chaud. Sous l'effet du courant du Sud, la masse froide qui persiste dans le fond de la vallée se gonfle comme une houle retardée le long d'une surface inclinée. Au passage des ondes froides, il se produit des baisses de température brusques et momentanées qui coupent la montée presque à pic du thermomètre et donnent à la courbe une allure caractéristique (v. fig. 4, N° 9).

Les exemples sont nombreux. En particulier, nuit du 23-24 novembre 1924.

On peut suivre dans ce qui précède la gradation des phénomènes depuis l'allure tranquille d'une simple variation de niveau jusqu'au déferlement de la masse froide. Les phénomènes I, II, III précèdent l'arrivée d'un front chaud, les phénomènes IV et V l'accompagnent.

Une observation faite dans la nuit du 9-10 novembre 1924 dans une station élevée de la Haute-Loire (Cayres, 1.130 m. à 15 k. au SSW de la station de Mondon), conduit à une explication des phénomènes précédant l'arrivée d'un front chaud.

On doit attribuer ces phénomènes précurseurs à des ondes *préfrontales* qui se détachent du front principal. En ce qui concerne la région du Velay, le ressaut des Cévennes sur le bord méridional du Plateau Central a une influence certaine sur la propagation d'un front chaud. Il en retarde la partie inférieure et provoque la scission dans la hauteur, d'où résultent l'onde ou les ondes avant-coureurs.

Les variations de température analogues à celles analysées ici ont été assimilées parfois aux ondes liquides qui se produisent dans un vase lorsqu'on ébranle brusquement la masse, et qu'on l'abandonne à elle-

même. Nous croyons que l'analogie hydrodynamique est par trop simple. Avant d'aborder l'étude mathématique du phénomène, il semble préférable de déterminer ses caractéristiques réelles en utilisant un réseau d'observations étendu en superficie et en altitude.

C'est un premier essai de cette nature en même temps qu'une classification des anomalies que nous avons tentés ici.

CHEMINAL

1° SUR L'ACTIVITE DE LA STATION SEISMOLOGIQUE DE GRENOBLE

Je me propose de donner un aperçu de la contribution que la station de Grenoble a pu fournir, avec des moyens de fortune, au cours des derniers mois. J'indique d'abord que le concours de la station centrale de Strasbourg et la bienveillance de son directeur, M. le Professeur Rothé, ont pu permettre et soutenir notre effort.

La station de Grenoble possède deux sismographes horizontaux, du type Mainka de 450kgs, munis des perfectionnements apportés par le Bureau central de Strasbourg et qui caractérisent les appareils S.O.M. L'un de ces sismographes a été acquis par la Faculté des Sciences, l'autre a été prêté par la station centrale. Chacun d'eux donne une composante horizontale du mouvement terrestre incident.

En toute rigueur, il manque à la station, comme à la plupart des stations françaises ou étrangères, un sismographe vertical, donnant la 3e composante, et permettant en particulier de déterminer le genre de l'onde incidente, qui est dilatée ou contractée, et par suite le sens de la propagation. Ce défaut d'un sismographe vertical n'est pas actuellement préjudiciable, parce que les indications qu'il pourrait fournir sont rarement utilisées.

J'ai pu constater l'excellence des conditions d'établissement de la station. A part quelques exceptions, les séismes enregistrés ont présenté des phases très peu perturbées à la réception. En particulier, du fait de son isolement, la station se trouve à l'abri des effets microsismiques locaux que pourraient produire l'activité de la ville et des industries. Seul, le vent peut occasionner certains effets fugaces, faciles à discriminer.

Grâce à ces bonnes conditions à la réception, la station de Grenoble a pu fournir une contribution complète. En particulier, nous avons eu des traces très nettes du séisme léger qui s'est produit le 15 mars en Italie, et nous avons pu lire le temps d'arrivée. Le séisme du Limbourg, sur lequel seuls Uccle et Zurich ont donné des indications, s'est trouvé perdu dans l'agitation. Cependant, nous avons repris les feuilles, et nous avons pu, au microscope, retrouver l'inscription à l'endroit prévu, et même lire le temps d'arrivée. Le séisme de Bretagne du 1er février, noyé pour les stations françaises dans l'agitation microsismique, a donné une inscription relativement satisfaisante à Grenoble, permettant la lecture du temps d'arrivée de la première phase.

Les conditions d'établissement de la station pourront permettre également une étude assez systématique de l'agitation microsismique ; car, en l'absence à peu près complète d'influences locales, les sismographes n'inscrivent le plus souvent que le mouvement microsismique propagé. A ce point de vue, le journal dressé par la station peut être considéré comme fidèle. Il est à remarquer que les caractéristiques moyennes, formées sur les coefficients du Parc Saint-Maur, sont généralement, pour la station de Grenoble, un peu inférieures à celles d'autres stations, ce qui pourrait être attribué à l'absence à Grenoble d'effets locaux superposés au mouvement microsismique proprement dit.

Par ailleurs, la station de Grenoble a enregistré depuis février tous les séismes décelés par les Mainka de la station centrale, ou même signalés par celle-ci à l'état de traces, à l'exception du séisme du 11 avril accidentellement perdu. Chacune de ces inscriptions, après lecture à Strasbourg, a été étudiée à la station elle-même, — qui, en particulier, a classé les mouvements reçus d'après leurs accélérations maxima et a déterminé lorsqu'elle l'a pu les distances à l'épicentre. Pour ces études, la station a utilisé des courbes amplifiées et des tables intrapolées. — Les constantes des appareils ont été déterminées plusieurs fois. Nous avons cherché, dans nos calculs, à appliquer les procédés classiques dans l'esprit le plus systématique. J'indique ici que nous avons trouvé l'ouvrage de M. Labrouste, de Strasbourg, d'une portée pratique incontestable, et qu'il fut à l'origine de notre documentation.

La station a enregistré 25 séismes pour les mois de février à juin. Ces séismes correspondent à des ébranlements au niveau de la station décelables dans les limites de sensibilité des appareils Mainka utilisés. Les plus importants, d'après les amplitudes calculées, ont été ceux des 2 février (Iles Kouriles), 20 février (Alaska), 1er mars (Canada), 16 mars Yunnnan), 22 mars (Nouvelles-Hébrides), 16 avril (Formose) et 28 juin (Californie). Pour les ébranlement cités, les amplitudes

incidentes ont été voisines de 50 microns ou supérieures à ce nombre.

Au point de vue du mouvement reçu, nous avons étudié plus spécialement le séisme du 1er mars, dont l'épicentre se trouve au Canada ; et nous avons pu faire sur le séisme du 22 mars, une étude de profondeur du foyer, — par une méthode indiquée l'année dernière par M. le Professeur Berlage, docteur de l'Ecole Polytechnique de Zurich, dans une publication du Bureau central séismologique. Sans préjuger de la valeur de cette méthode, j'indique que nous avons trouvé une profondeur de foyer voisine de 45 km.; ce qui est un nombre relativement grand, eu égard aux idées actuelles, et aux résultats des méthodes habituelles. Si la méthode appliquée pouvait être éprouvée par d'autres stations, notre résultat pourrait dans une certaine mesure illustrer les vues exprimées à la Conférence Internationale de Séismologie de 1922 par le docteur Walker, — et selon lesquelles les profondeurs de foyer seraient plus grandes qu'on ne le pense habituellement.

Sur ce même séisme du 22 mars, nous avons pu, grâce à l'identification d'un train d'ondes réfléchies, faire des considérations qualitatives et quantitatives sur la nature de l'ébranlement profond. Pour cela, nous sommes partis d'hypothèses mécaniques, conformément aux indications de M. Berlage, et nous avons utilisé les travaux du sismologue Wiechert.

Pour terminer, je suis en mesure d'indiquer que la station se propose d'entreprendre une étude statistique du mouvement microsismique.

2° SUR LA PROFONDEUR DES FOYERS DES TREMBLEMENTS DE TERRE (APPLICATIONS, AU SEISME DU 22 MARS 1925, D'UNE METHODE SIMPLE PROPOSEE PAR M. BERLAGE EN 1924)

Les méthodes pour la détermination des foyers sont généralement d'application difficile. Cependant, la question des profondeurs de foyer est fondamentale en séismologie.

Lors de la Conférence Internationale réunie à Rome en 1922, le Docteur Walker fit remarquer que les foyers devaient être plus profonds que ne l'indiquaient les estimations faites à ce jour.

Si l'opinion du Docteur Walker est exacte, on doit conclure que les mauvaises estimations faites sont dues, soit à un défaut des méthodes, soit à leur difficulté d'application. Cette opinion peut être confirmée ou infirmée par la mise en œuvre de méthodes nouvelles.

M. Berlage, Docteur de l'Université de Zurich, a proposé l'année dernière, dans une publication du Bureau Central International, un procédé n'utilisant qu'un sismogramme de station éloignée, et qui semble pouvoir faire autorité. J'ai pu appliquer cette méthode au séisme du 22 mars 1925, qui s'est produit aux Nouvelles-Hébrides.

Je me borne à quelques indications sur la méthode elle-même, dont M. Berlage a donné un exposé très précis. Elle est basée sur l'identification du train d'ondes longitudinales, réfléchi au voisinage de l'épicentre.

La seule hypothèse faite au cours des calculs revient à considérer la profondeur du foyer comme négligeable devant le rayon terrestre et la distance à l'épicentre. Ce qui conduit, selon M. Berlage, à négliger les variations de vitesse dans les couches avoisinant le foyer. A ce propos, l'on m'a présenté des objections, fondées en définitive sur la nature complexe de l'ébranlement au voisinage de l'hypocentre. Telles qu'elles m'ont été soumises, ces objections peuvent être évitées, si l'on raisonne d'une façon moins directe en se plaçant à la station réceptrice. Cependant, elles laissent subsister un doute, non pas certainement sur la légitimité de la méthode, mais sur sa valeur d'approximation. Dans l'état actuel des connaissances, je crois que ce doute ne peut être précisément levé que par la mise en œuvre du procédé lui-même.

— Quoi qu'il en soit, il est nécessaire d'opérer à une distance de l'épicentre suffisamment grande, supérieure à 2.000 km. Une relation simple lie la profondeur du foyer et la différence des temps d'arrivée de l'onde directe et de l'onde réfléchie. On établit, d'ailleurs, très facilement, une relation approchée pour les stations très éloignées, et une relation compliquée d'un terme correctif pour les stations moins éloignées.

Je crois qu'une méthode si simple de principe et d'application serait aujourd'hui parfaitement éprouvée, si elle s'était trouvée souvent praticable avec certitude. Mais, en réalité, l'onde réfléchie est le plus souvent impossible à identifier. Ceci pour un grand nombre de causes, qui sont, d'après M. Berlage, la grande étendue de la région focale, la différence des pouvoirs réflecteurs des différentes parties de la surface, les microséismes, etc., et comme conséquence des autres causes, la non identité des deux trains d'ondes.

Mais la méthode a toute sa valeur quand la répétition du train apparaît évidemment, et peut alors fournir un procédé de contrôle des autres méthodes. On peut *a priori* imaginer deux cas limites, qui sont celui d'un effondrement vertical donnant deux vibrations de

même sens dans les trains direct et réfléchi, et celui d'une explosion symétrique donnant deux vibrations de sens contraires. Dans ces deux cas, par suite de la production au moment de la réflexion d'une onde transversale, l'onde longitudinale réfléchie possède moins d'énergie que l'onde incidente. Le sismologue Wiechert a fourni l'expression du rapport des amplitudes directe et réfléchie pour ces cas limites, et Zöppritz a calculé ce rapport pour différentes valeurs de l'angle d'incidence à la surface. Il en résulte que l'on pourra avoir, dans certains cas, un contrôle par le rapport des amplitudes déterminées sur le sismogramme.

L'identification des ondes réfléchies à l'épicentre s'est trouvée possible, à Grenoble, pour le séisme du 22 mars. A mon avis, il n'y a point de doute sur cette identification. La répétition du train est manifeste. Les impulsions sont de sens différents, ce qui semble exclure le cas d'une nouvelle secousse. Cette autre hypothèse est encore rendue difficilement acceptable du fait que les sismogrammes de Strasbourg, qui m'ont été très obligeamment communiqués, ne présentent pas cette répétition d'ondes, malgré de bonnes conditions de repos microsismique à la réception.

J'ai d'ailleurs identifié avec certitude quatre impétus de l'onde directe et les quatre impétus correspondants de l'onde réfléchie. On a sur la feuille, à 1 ou 2 centièmes de mm., un écart constant de 3,36 mm.

Je crois donc avoir réalisé, dans un cas, l'identification de l'onde réfléchie. Ceci vient à l'appui de la croyance de M. Berlage, qui pensait également l'avoir obtenue. J'indique de suite que le fait même de l'identification d'un train réfléchi régulier à un intervalle rigoureusement constant du train direct, infirme *a posteriori*, pour le séisme considéré, les objections qui m'ont été faites et selon lesquelles on ne serait pas autorisé à raisonner sur une propagation régulière. Je crois cependant qu'aux faits invoqués par M. Berlage pour rendre compte de la difficulté habituelle de l'identification, l'on doit ajouter précisément la complexité de l'ébranlement au voisinage de l'hypocentre.

Convaincu d'avoir identifié les ondes réfléchies, j'ai pu entreprendre la détermination de la profondeur du foyer. La formule liant l'écart de temps entre les deux trains et cette profondeur introduit en outre l'angle d'émergence à la surface et la vitesse dans les couches supérieures.

Le terme correctif contient la distance angulaire à l'épicentre et la vitesse apparente des ondes longitudinales.

Le séisme s'étant produit à une grande distance (15.000 km.), j'étais dans de bonnes conditions au point de vue des approximations de calcul ; mais j'ai eu des difficultés pour obtenir de bonnes valeurs de l'angle d'émergence et de la distance à l'épicentre. J'ai atteint ces données de deux façons différentes, et je crois avoir utilisé des valeurs

satisfaisantes. J'ai constaté d'ailleurs qu'en supposant commise sur ces nombres l'erreur maximum, j'obtenais pour la profondeur du foyer une évaluation exacte au demi-km.

La quantité à déterminer avec une grande précision était l'intervalle de temps entre les deux trains. Je l'ai obtenu probablement à 1/100 de seconde, soit 3,42 secondes. J'ai pris pour valeur de la vitesse des ondes longitudinales la valeur de Zöppritz et Geiger pour la profondeur zéro.

Ainsi muni des données de calcul, j'ai d'abord appliqué la formule approchée, qui a donné une profondeur de foyer de 48 km.; puis la formule exacte, qui a donné 46 km. Or, le nombre de 46 km. est certainement supérieur à la moyenne des valeurs trouvées par les méthodes habituelles. Il semble donc, d'après ce résultat, que les vues du Docteur Walker peuvent être exactes, au moins dans certains cas ; — et que les méthodes usuelles peuvent, en effet, sous certaines conditions, donner systématiquement des nombres faibles.

Ce n'est pas évidemment sur un seul résultat que l'on peut baser une telle affirmation. Il faudrait que, parmi un ensemble de déterminations faites par la méthode des ondes réfléchies, un certain nombre, suffisant pour conclure, conduise à de grandes profondeurs pour les foyers correspondants.

D'autre part, il reste à décider de la valeur de la méthode elle-même. Il faudrait pouvoir comparer des résultats obtenus par cette méthode en des stations différentes ; et je suppose que, si l'identification du second train est possible pour une station, elle doit l'être pour certaines autres où les conditions à la réception se sont trouvées également favorables.

La méthode exige que la distance soit suffisamment grande. Dans ce cas, le terme correctif est d'ailleurs petit, et les approximations faites pour obtenir ce terme sont parfaitement légitimes. Je crois toutefois que l'on ne doit pas rechercher une distance trop grande, à cause d'une certaine incertitude sur cette distance, et par suite sur l'angle d'émergence. La méthode doit avoir sa meilleure valeur pour les distances à l'épicentre de 8 à 12.000 km.

Le contrôle par le rapport des amplitudes s'est trouvé possible, comme pouvait le faire prévoir la forme voisine des deux trains. Je me suis placé pour le former dans les meilleures conditions d'exactitude, et j'ai obtenu un rapport mesuré très voisin du rapport calculé par la formule de Wiechert : 0,877 contre 0,89. Ceci m'a permis de conclure :

1° Que j'avais bien identifié les ondes réfléchies ;

2° Que l'ébranlement était probablement dû à une explosion symétrique en tous sens ; car la petite différence entre le rapport prévu et le rapport mesuré peut être attribué à des causes accidentelles (les cau-

ses qui interviennent pour déformer légèrement l'onde réfléchie par rapport à l'onde directe sont en effet multiples et la plupart inaccessibles).

En définitive, je rends compte de ce fait que la méthode proposée par M. Berlage m'a conduit à une grande profondeur de foyer, voisine de 46 km., dans le cas probable d'une explosion symétrique en tous sens. J'indique, en terminant, que M. Berlage déclare que la méthode examinée ici avait été envisagée comme possible, indépendamment de lui-même, par Mlle Dammann à Strasbourg.

R. MONTESSUS DE BALLORE
Docteur ès-sciences, Paris.

LA PROBABILITE DES CAUSES DANS LES PHENOMENES PHYSIQUES

Il arrive fréquemment qu'on puisse faire correspondre un phénomène X à un phénomène Y, de telle manière que : si x mesure X et si y mesure Y, les points M (x; y) de coodonnées x, y soient répartis dans le voisinage d'une courbe moyenne C.

Chacun sait que la relation de causalité entre les phénomènes X, Y s'obtient par l'étude de la courbe C, qui est pratiquement (mais très incomplètement) définie par le tracé approximatif basé sur la figure ponctuelle constituée par les éléments x, y.

C'est le premier stade.

Le second stade est celui-ci :

Supposons, pour préciser notre pensée, qu'il s'agisse de courbes de probabilité — courbes de Gauss symétriques et dissymétriques : c'est l'exemple le plus simple, bien loin d'être complètement approfondi d'ailleurs.

Quand les points M paraissent, *à l'inspection visuelle*, être répartis sur une courbe de probabilité, on doit pouvoir calculer les éléments de cette courbe.

Ceux-ci sont au nombre de trois : n, m, p, comme il ressort de l'expression algébrique très connue

$$n \times \frac{m!}{(mp-\mu)!\,(mq+\mu)!}\,(mp)^{mp-\mu}\,(mq)^{mq+\mu},$$

$$(p+q=1,\ \mu=0,\ \pm 1,\ \pm 2,\ \pm 3,\ldots)$$

qui est à la base de l'étude des courbes de Gauss.

Calculer les éléments n, m, p, c'est déterminer la courbe de probabilité, ou courbe de Gauss, la plus voisine des points M, ou tout au moins l'une des courbes les plus voisines des points M.

Des travaux en cours, dont une partie seulement a été publiée (1), et qui ont été exposés en décembre 1925 aux Universités de Genève, Lausanne et Bâle et qui seront prochainement connus, montreront comment on peut déterminer pratiquement les courbes de Gauss.

Mais ce n'est qu'un premier pas dans une théorie très vaste qui consistera à calculer, à l'aide d'éléments ponctuels M, la courbe la plus voisine de ces éléments, étant donné que cette courbe devra satisfaire à certaines conditions définies par le calcul des probabilités : p. e. que les différences d'ordonnées devront suivre la loi de Gauss.

Le fait de connaître analytiquement de telles courbes C a non seulement de l'intérêt *en soi ;* mais un intérêt au moins aussi grand, plus grand même peut-être, on s'attache aux groupes particuliers de points M' qui s'éloignent sensiblement de la courbe moyenne obtenue par le calcul : ces points définissent une influence spéciale, dont l'étude révèle ordinairement des phénomènes inaperçus.

On le sait pour les courbes de probabilité.

Cela est tout aussi vrai des courbes plus générales dont nous entrevoyons l'existence analytique comme juxtapositions de courbes de Gauss: l'exception à la moyenne est peut-être ce qui présente le plus d'intérêt.

L'étude de courbes définies analytiquement par des groupements obtenus par des expériences répétées, avec appel à des conditions de probabilité, sera certainement le point de départ de découvertes importantes.

---

(1) *Mémorial de l'Office National Météorologique de France*, numéros 9 (1924) et 10 (1925), etc.

F. ARAGO

COMBINAISONS DE DEUX HOULES SIMPLES AYANT UNE COMMUNE DIRECTION. PROCEDE PERMETTANT DE DETERMINER, A LA MER, LA VALEUR NUMERIQUE DU RAPPORT DES LONGUEURS DE CES DEUX HOULES COMBINANTES

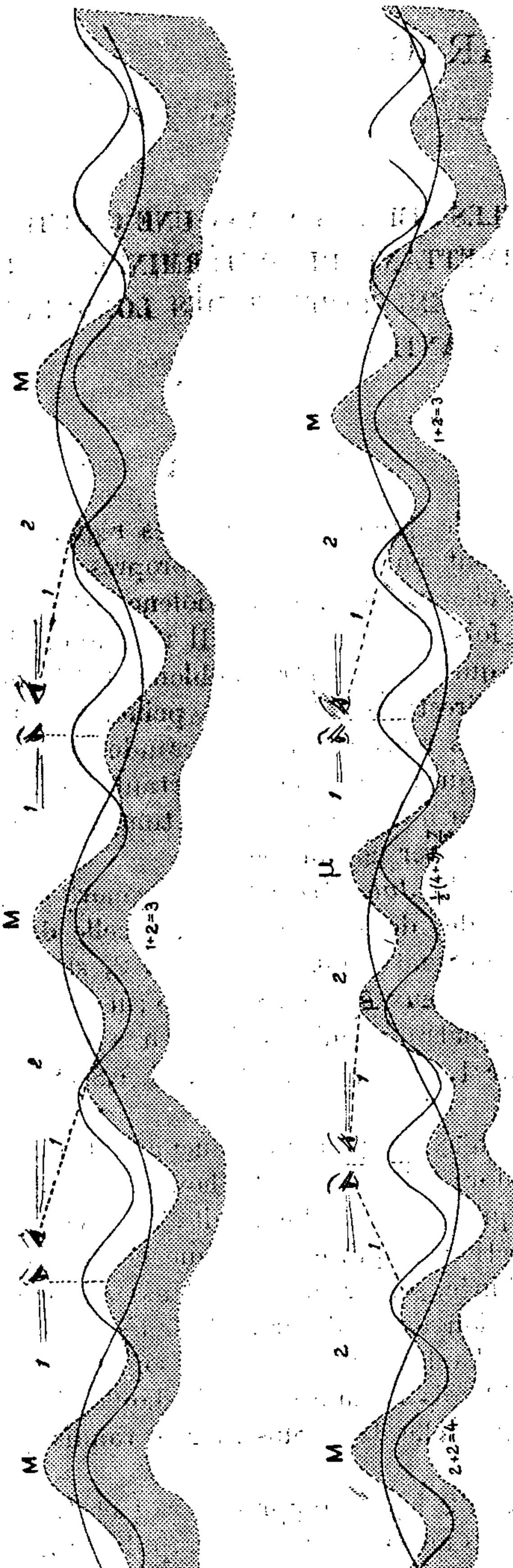
Les houles prennent naissance, de préférence, dans des régions où les conditions météorologiques sont particulièrement propres à soulever la mer. Or, les tempêtes cheminent, et leur violence s'apaise, puis reprend souvent plusieurs fois avant de finir. Il naît ainsi des ondulations, partant de centres qui peuvent être faiblement éloignés les uns des autres, et dont les directions diffèrent à peine, en conséquence, pour l'observateur qui les rencontre à une grande distance de leur origine. Leurs caractéristiques à ce moment, étant fonction des conditions dans lesquelles la mer a été soulevée, des temps écoulés et des espaces franchis, peuvent différer notablement.

Sur 37 observations, discutées, du *Jules-Michelel*, le rapport « *n* » de la longueur de la plus longue des deux houles, 2L′, à celle de la plus courte, 2L, est compris vingt-quatre fois entre 1 et 2, six fois entre 2 et 3, cinq fois entre 3 et 4, deux fois entre 4 et 5 ; il n'y en a point au delà. Et sur les vingt-quatre premières, il y en a neuf de 1 à 1,2, six de 1,2 à 1,4, trois de 1,4 et 1,6, une de 1,6 à 1,8 et cinq de 1,8 à 2.

L'observateur du *J.-Michelel* n'ayant poursuivi aucune idée préconçue, et s'étant seulement efforcé d'observer la houle toutes les fois qu'il le pouvait, la statistique ci-dessus donnerait à penser que les houles simples de même direction et qui, en conséquence, donnent naissance à une ondulation combinée, sont généralement assez proches les unes des autres, en tant que longueurs de crête à crête.

Il en serait de même pour les hauteurs ; car elles se sont trouvées 14 fois sensiblement égales ; et 14 fois la hauteur de la houle simple la plus courte a été plus petite que celle de la plus longue, tandis que l'inverse a été constaté 9 fois.

Lorsque le rapport « *n* » ou 2L′ : 2 L est compris entre 1 et 1,2 ou même 1,33, et que les deux hauteurs ne sont point par trop différentes, l'interférence des deux houles prend un caractère remarquable, et qui, à la mer, frappe immédiatement. Il se produit, périodiquement,



une succession de crêtes relativement hautes, séparées par des creux accentués; bientôt, les hauteurs et les creux diminuent graduellement, au point que l'ondulation cesse plus ou moins complètement auprès du navire; ensuite, les crêtes et les creux recommencent à se montrer, et à grandir progressivement jusqu'à atteindre les dimensions du début. A cette période en succède une seconde, à celle-ci une troisième..., et toutes ces périodes paraissent semblables et ont la même durée, GP, assez grande et facile à mesurer. Les plus grandes hauteurs, de crête à creux, sont égales à la somme des hauteurs 2 H′ et 2 H des deux combinantes, sensiblement; les plus petites hauteurs sont voisines de 2 H′ — 2 H ou 2 H — 2 H′, s'il n'y a pas d'autre ondulation.

Les arrivées des crêtes hautes, et même des moyennes, dans l'ondulation combinée sont séparées par un intervalle de temps θ, assez régulier, et dont il est facile d'obtenir une bonne valeur moyenne. GP et θ varient, l'un et l'autre, avec tous les éléments du mouvement relatif, et par conséquent avec la vitesse du navire, avec l'angle φ de sa direction et de celle de l'ondulation, etc., etc. ...Si on peut faire en sorte que φ = 90°, en mettant le navire en travers aux lames, ou si l'on préfère stopper et

maintenir le navire près d'un flotteur convenablement immobilisé et servant de repère pour observer les instants des passages des crêtes, on aura, pour GP et θ, des valeurs spéciales.

Cela étant, si GP : θ est compris entre 7 et 8, c'est que « n » est voisin de $\frac{4}{3}$

— 9 et 10 — $\frac{5}{4}$

— 11 et 12 — $\frac{6}{5}$

— 17 et 18 — $\frac{9}{8}$

— 29 et 30 — $\frac{15}{14}$.

Lorsque le caractère défini deux alinéas plus haut ne se présente pas, on peut fréquemment obtenir « n » par un mode d'observation dit d' « aspect de la mer », qui s'applique quelle que soit la valeur de φ, ce qui constitue un avantage sur le cas précédent, qui peut obliger à manœuvrer. En voici sommairement le principe : supposons d'abord que n soit un nombre entier ; puisque $2\,L' = n.\,2\,L$, s'il se produit en quelque point une coïncidence de crêtes des deux houles, donnant une crête maximum M ; le même fait se produit, au même instant, à une distance de ce point égale à $2\,L'$ ou $n.2\,L$, et aussi à des distances doubles, triples ;...

D'autre part, il faut savoir que, du moment que « n » n'est point trop petit, ni $2\,H$ inférieur à $2\,H'$, le regard discerne, assez bien pour pouvoir les compter, les crêtes de l'ondulation combinée comprises entre les deux M successifs qui comprennent aussi la position du navire ; elles sont précisément au nombre de « n », en y comprenant un des M. Même $2\,H$ pourra être inférieur à $\frac{1}{2}(2\,H')$ si par contre « n » ≥ 5. En fait, ces crêtes sont celles de la houle 2L elles-mêmes, modifiées plus ou moins comme importance et comme position.

Puisque le navire est entre les deux M qui l'encadrent, il faut deux observateurs : l'un tourné vers la direction d'où vient l'ondulation, tandis que l'autre regarde à l'opposé. Leurs observations doivent être simultanées ; c'est le premier qui est le mieux en mesure de les prévoir, de les annoncer par un avertissement préalable, et enfin, par un signal bref, d'en assurer la simultanéité.

Il est, sinon indispensable, du moins très utile que l'œil soit à la hauteur dite « optima ». C'est celle pour laquelle la crête la plus haute en vue se profile sur l'horizon de la mer, ou, à défaut, sur l'ensemble des crêtes éloignées. Les observateurs devront choisir des postes qui répondent à cette condition, dans la mesure possible, dans les

moments où le navire est sur une crête basse. Celui des deux qui voit venir les lames vers lui aura comme règle de donner un signal bref toutes les fois qu'une crête basse passera sous le navire (jamais pour une crête M ou comparable à M). Tous les deux compteront rapidement le nombre des crêtes qu'ils auront devant eux, y compris la crête M qui limiterait leur vue, s'ils étaient rigoureusement à la hauteur optima. Le total des deux nombres trouvés correspond ainsi à celui des crêtes entre deux M, y compris l'une de celles-ci. (L'autre a été également comptée, mais c'est en compensation de la crête sur laquelle se trouve le navire, et qui n'a évidemment pas été comptée).

Tout ce qui vient d'être dit est caduc, si « n » n'est pas un nombre tout au moins très peu différent d'un entier. Alors n peut évidemment s'exprimer pour un nombre fractionnaire irréductible $\frac{K}{p}$, dans lequel p est entier et k est extrêmement voisin d'un entier. Considérons d'abord le cas $p = 2$, donc $2.2L' = K.2L$. En partant d'une coïncidence satisfaisante de crêtes des deux houles, donnant une M maxima, il s'en trouve une autre à $2.2L'$ de là, et cet espace comprend $K.2L$. Au milieu, c'est-à-dire à $2L' = \frac{K}{2}.2L = K.\frac{2L}{2}$, se trouve ($k$ ne pouvant être qu'impair) une crête de la houle longue et un creux de la courte ; donc, point de M.

De chaque côté, à $(K-1)\frac{2L}{2}$ et $(K+1)\frac{2L}{2}$, se trouvent des crêtes de la houle courte. Si $\frac{K}{p}$ n'est point petit, et, par suite, si $2L'$ est un peu grand relativement à $2L$, la crête milieu de la houle longue se retrouvera presque aussi haute, en ces points ; la combinaison avec les deux crêtes de la houle courte offrira, dès lors, deux crêtes μ assez peu inférieures à M.

Cependant, comme, bien souvent, la coïncidence de départ n'est point rigoureuse, et comme K peut n'être pas un entier exact, les coïncidences approchées μ sont rarement identiques. Des deux, l'une se rapproche de M plus que l'autre. En sorte que, vers le milieu de l'espace qui sépare les deux M, il y a un μ presque égal à M, et un autre plus différent. De M à μ (le plus marqué) et de celui-ci au M suivant, les deux tronçons seront inégaux, l'un présentant $\frac{K-1}{2}$ crêtes (y compris un M ou un μ) et l'autre $\frac{K+1}{2}$ crêtes. Il y aura donc une différence de 1 crête, et la moyenne sera égale à $\frac{K}{2}$, c'est-à-dire à « n ».

Par conséquent, si les observateurs opèrent comme il a été expliqué ci-dessus, mais en limitant le compte des crêtes au premier M ou μ

qui se montre devant eux; les totaux pourront différer d'une unité ; et la moyenne d'un certain nombre d'observations, à la suite les unes des autres autant que possible, fournira la valeur de « n ».

A l'appui de ce qui précède, voici deux graphiques à petite échelle, dans lesquels $2\,H = \frac{2}{3}.\ 2\,H'$ et $n =$ env. 3 dans l'un et $\frac{7}{2}$ dans l'autre. Ce sont des cas plutôt défavorables, quoique non rares; car n est petit et $2\,H < 2\,H'$. On est parti d'une coïncidence approchée seulement, parce que, dans la pratique des choses, on ne peut pas compter sur des coïncidences rigoureuses.

Dans le premier graphique, on compte périodiquement 3 crêtes, y compris un M, sans qu'il puisse y avoir d'hésitation. Dans le second, on en compterait 7 ; mais il s'y intercale deux μ, dont l'un est peu inférieur à M. Il résulte de la faible valeur de $\frac{7}{2}$ que la différence entre les deux μ n'est pas bien grande ; et ceci peut conduire, de temps ne temps, l'un ou l'autre observateur à compter une crête de moins qu'il ne faudrait, sa vue étant bornée par le petit μ au lieu du grand.

Aussi, dès que le compte des crêtes, un peu prolongé, donne des résultats qui ne cadrent pas aussi bien, par exemple, que dans le cas du premier graphique, on doit en conclure que n est de la forme $\frac{K}{2}\left(\text{ou } \frac{K}{3}. \ldots\right)$.

Par un raisonnement semblable à celui qui figure aux alinéas 7 et 8, et toujours avec la condition que $\frac{K}{p}$ soit assez grand, on se rend compte que l'espace entre deux M de l'ondulation combinée est coupé en p tronçons par des μ comparables aux M ; que les nombres de leurs crêtes peuvent différer d'une unité ; que la moyenne de ces nombres donne la valeur de p.

L'intérêt de la connaissance de n réside en ce que, le plus souvent, on ne peut parvenir à déterminer que les caractéristiques de l'une des deux houles (presque toujours celles de la plus courte). Si n est connu, on pourra déduire, de ces caractéristiques, celles de l'autre houle. Et, dans les cas où l'on parvient à mesurer certaines des caractéristiques des deux houles, n devient un élément de contrôle, avantage dont on ne saurait estimer assez l'importance, avec ces ondulations complexes.

En outre, la connaissance de n se prête à l'établissement d'un graphique, ainsi qu'on l'a vu plus haut. Il faut connaître, au moins approximativement, 2 H′ et 2 H. On devra, finalement, retrouver sur le graphique, les diverses circonstances ou particularités qu'une observation attentive aura fait reconnaître sur la mer ; cela étant, on pourra avoir confiance dans les conclusions que l'on aura tirées de la dite observation.

Ce sujet, des houles combinées, a été traité avec tous les développements théoriques et pratiques qu'il comporte, dans les *Annales hydrographiques* 1919-20, sous le titre « Deuxième Contribution à l'étude expérimentale de la houle ». Depuis lors, ce travail a reçu certaines confirmations, d'observations recueillies dans les divers océans, et qui sont poursuivies méthodiquement en ce moment (circulaire du Ministre de la Marine du 8 juin 1924).

3e groupe

SCIENCES NATURELLES

8e section

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

Président d'honneur ..... P. Fourmarier. Professeur à l'Université de Liége, Membre de l'Académie Royale de Belgique.

Président ..... Wilfrid Kilian, Membre de l'Institut, Doyen honoraire de la Faculté des Sciences de Grenoble.

Vice-Président ..... Léonce Joleaud. Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Paris.

Secrétaire ..... Ed. Roch, Chambéry.

A. ALLEMAND-MARTIN

Docteur ès-Sciences,
Professeur au Lycée de Lyon.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA STRUCTURE GEOLOGIQUE ET DE LA STRATIGRAPHIE DE LA PENINSULE DU CAP BON (Tunisie)

Au moment où va paraître la feuille géologique au 1/200.000e de **la péninsule** du Cap Bon, *région tunisienne, où la colonisation se développe avec rapidité,* il **semble** intéressant de retracer sommairement la **genèse** *des recherches géologiques qui y ont été effectuées.* **Par** suite des **difficultés** d'accès de la partie centrale ainsi que de l'extrême pointe, ce

travail a demandé une longue période d'observations (*observations continuées d'ailleurs par notre excellent ami M. Solignac, de la Direction Générale des Travaux Publics de la Régence*). Partant de la seule documentation sérieuse publiée jusque-là, c'est-à-dire de la note de Le Mesle, je débutai en 1902 par une communication au Congrès de l'A. F. A. S. de Montauban, puis par un travail plus complet dans le Bulletin de la Direction de l'Agriculture de Tunis et dans la Revue Tunisienne où je traitai seulement des rapports de la géologie avec l'agriculture, et en déduisai des conditions très favorables pour la colonisation. J'eus la grande satisfaction de voir cette première ébauche, analysée par Ph. Thomas dans son rapport au Ministère de l'Instruction Publique : peu après, je rectifiai quelques points dans la Revue Tunisienne concernant une coupe géologique.

Grâce au bienveillant concours de mon éminent maître, M. le Professeur Depéret, qui voulut bien présenter une première note à l'Académie des Sciences (1909), je continuai l'étude des caractères stratigraphiques et paléontologiques. Je m'attachai à montrer que la structure de cette péninsule est plus complexe qu'on le supposait, et établis les rapports entre les anticlinaux de Korbous et de l'Abd-er Rhamane, avec ceux des îles Zembra et de l'extrême pointe l'El Aouaria. Je montrai l'existence d'un dôme anticlinal très abaissé à Kélibia et précisai la stratigraphie de chaque pli ainsi que les corrélations caractéristiques; je signalai notamment pour la première fois le Burdigalien sur le flanc *sud* du pli d'El Aouaria et sur le flanc *O.* du pli de Kélibia. Enfin, dans ma note de 1922 je signalai la forme incurvée de l'axe anticlinal Zembra-Aouaria-Kélibia aboutissant à une cuvette périclinale très marquée. L'année suivante, je déterminai l'âge des lignites d'Oum-Douil-Karsouline que je classai dans le Tortonien (1923). Il importait aussi de compléter, d'autre part, l'étude des plages quaternaires de la côte E. de la péninsule : je montrai la continuité des dépôts des plages de 15 m. depuis Monastir, jusque vers la pointe du Cap Bon à Menzel-Temine-Kélibia, où l'on trouve encore des *Strombes* accompagnés de la faune habituelle.

En ce qui concerne l'Eocène, j'ai signalé sous les grès rouges du Nummulitique, notamment des calcaires gréseux renfermant des Nummulites (N. Boucheri et incrassatus) et des Héterostégines près Korbous et près Fortouna.

Enfin, les dernières randonnées faites en 1923 avec mon ami, M. Solignac (2), ingénieur géologue de la Direction des Travaux publics, de Tunis, m'ont permis de confirmer toutes mes observations antérieures et de préciser l'importance des dépôts tortoniens si curieusement plissés entre les gisements à lignites du Centre et le promontoire

---

(1) A. ALLEMANT-MARTIN. C. R. Acad. Sciences, 1909, 1922, 1922, 1923, 1924.
(2) M. SOLIGNAC. Les recherches de pétroles en Tunisie. La Revue Pétrolifère. Paris, 1925.

de Kélibia. J'ai pu admettre notamment avec M. Solignac l'existence d'un anticlinal tortonien à Karsouline, auquel nous avons donné le nom de « *Anticlinal de Karsouline* »; ce pli tortonien très fortement relevé vers le S.E. renferme les dernières traces des lignites qui longent le flanc E. de la chaîne centrale de la péninsule. C'est dans cette région que sont entrepris actuellement les sondages en vue de la recherche du pétrole, mais jusqu'ici infructueux. J'ai montré enfin l'existence au Cap-Bon d'une série complète de Pliocène sous le faciès marin, y compris l'étage calabrien correspondant à celui de Sicile signalé par M. Gignoux.

Le service géologique des mines met actuellement au point la feuille au 1/200.000e de cette intéressante région, et nous serons heureux si nos efforts ont pu, dans une certaine mesure, aider à la tâche.

Albert MILICE

Beauvais.

LE ROMAN DES PHASES GLACIAIRES EN EUROPE ET EN AMERIQUE

E. PAYART

LE DEPLACEMENT DE L'AXE TERRESTRE

Léon MORET

Maître de Conférences de Géologie à la Faculté des Sciences de Grenoble.

1° UNE COUPE DU « BORD SUBALPIN » AU NORD DE GRENOBLE, SUCCESSION DES FACIES LITHOLOGIQUES.

La construction du funiculaire destiné à relier le plateau des Petites-Roches (St-Hilaire, St-Pancrasse) à la vallée de l'Isère, permet de relever une coupe complète du « bord subalpin ».

Grâce à l'escalier qui suit la voie et qui est, en grande partie, établi dans la roche fraîche, il est facile d'étudier en détail (chose rarement réalisable) la succession des assises jurassiques qui s'étagent depuis le thalweg de la vallée jusqu'au replat de Néocomien où sera édifié le futur *sanatorium*.

La série observable en ce point est extrêmement monotone, c'est une suite de marnes, calcaires marneux, calcaires, presque dépourvus de fossiles; si la carte géologique indique les divers étages, c'est uniquement en fonction de l'allure lithologique de l'ensemble des bancs et de leur passage latéral à des assises ayant fourni des documents paléontologiques précis.

Voici d'ailleurs cette succession :

Berriasien : Calcaires marneux bleuâtres.

Tithonique supérieur : Calcaires fins, gris-clair, à lits de fausse-brèches et bancs rognoneux.

Tithonique inférieur : Calcaires massifs gris-clair.

Kimmeridgien : Calcaires noirâtres sub-marneux, à délits marneux.

Rauracien : Marno-calcaires noirâtres et marnes sombres à patine roussâtre.

Oxfordien : Marnes noires (à géodes de quartz à Meylan) (1).

Il était tentant de rechercher si cette monotonie se reproduisait dans la microstructure, en d'autres termes, d'étudier la constitution et l'évolution possible de la microfaune de cette série vaseuse pour essayer d'en dégager des éléments susceptibles de suppléer à l'absence d'Ammonites.

(1) Ne s'observe que plus au Sud, à partir de Crapone, plus au Sud encore, à Corenc, affleure le Dogger sous forme de calcaire graveleux à débris de Crinoïdes. De l'autre côté de la vallée, la série se poursuit par les schistes et calcaires noirs vaseux du Lias, le Trias et enfin le complexe Houiller-Schistes cristallins. Nous n'insisterons pas ici sur les complications tectoniques du bord subalpin des environs de Grenoble.

Les résultats de cet examen, pratiqué sur de nombreuses préparations des roches recueillies, sont les suivants :

Toutes ces roches se sont montrées, au microscope, d'une uniformité désespérante : leur pâte est, dans tous les cas, celle de roches franchement pélagiques : grisé de calcite très finement granuleux et, plus ou moins saupoudré de matières charbonneuses.

On peut, cependant, noter la présence de minuscules grains de quartz dans les marnes rauraciennes et d'une lentille de calcaire grumeleux, suboolithique, dans le Tithonique supérieur. Les organismes n'abondent pas dans ces roches, sauf dans le Tithonique. L'Oxfordien (marnes à géodes de Meylan) montre des Globigérines, des Radiolaires douteux, des spicules d'Eponges.

Ce n'est qu'avec le Séquanien que les Radiolaires se développent nettement, ils y sont encore rares, 2 à 3 par champ du microscope. Ce sont, d'ailleurs, les seuls organismes du Séquanien, ils sont toujours calcifiés, mais leur coque grillagée et leurs aiguillons sont parfois très reconnaissables.

Même faciès avec le Kimméridgien, mais les Radiolaires, toujours rares, y sont fréquemment mêlés à des spicules d'Eponges.

Avec le Tithonique, semble coïncider le maximum de développement des microorganismes pélagiques, surtout dans les calcaires clairs et les fausses-brèches (1). Les Radiolaires, plus nombreux que dans les formations précédentes, y sont associés aux Calpionelles qui se montrent ici pour la première fois, et qui d'emblée, pullulent. Quelques spicules de Spongiaires. — A ce plancton, se mêlent parfois dans certains bancs, des débris calciteux de Crinoïdes et des Foraminifères benthiques. Ces formations ainsi que les calcaires grumeleux se déposaient au large des récifs qui prospéraient alors à l'Ouest.

Les bancs, qui font la transition entre le Tithonique et le Berrias, sont des calcaires marneux, bleuâtres qui renferment des nids de Foraminifères benthiques (Milioles, Textilaires, Rotalidés), des coques d'Ostracodes, de menus débris de test de Lamellibranches ainsi que quelques Calpionelles.

Les vrais bancs du Berriasien qui leur font suite sont plus franchement vaseux (et argileux) et ne renferment plus que de rares et petites Calpionelles, tandis que les Radiolaires ont disparu.

En résumé :

Dans cette série qui, du point de vue lithologique, est assez uniforme, nous pouvons constater :

1° Que l'identité de faciès engendre, en gros, l'identité de microfaune;

2° Que l'apparition de Radiolaires indiscutables a lieu au Séquanien et qu'ils disparaissent avec le Berriasien ;

---

(1) On sait que celles-ci résultent de l'action abrasive de courants de fond.

3° Que l'apparition des Calpionelles se fait dès le Tithonique et qu'elles persistent pendant le Berriasien ;

4° *Que l'abondance combinée des Radiolaires et des Calpionelles semble bien être une indication intéressante pour caractériser le Tithonique*, ce que ne peuvent faire isolément ni l'un ni l'autre de ces organismes;

5° Que l'abondance des Calpionelles semble coïncider avec le dépôt des calcaires francs. En effet, j'ai pu observer dans le Berrias de Montagnole, près Chambéry, que la réapparition, dans les couches à ciment (22 % d'argile) avec rares Calpionelles, de bancs plus calcaires (plus que 12 % d'argile) amenait, du même coups, la multiplication de ces organismes.

2° PRESENTATION DE RUDISTES DU VRACONNIEN DE LA FAUGE PRES VILLARD-DE-LANS

L'existence de Rudistes dans le Vraconnien de la Fauge n'est établie avec certitude que depuis peu de temps (1).

On connaissait bien le Rudiste conservé au Musée d'Histoire naturelle de Grenoble (Coll. Jourdan) et étiqueté « la Fauge », mais comme cette pièce avait été achetée à un comptoir géologique de Paris, son origine restait douteuse et il n'était pas possible d'en faire état.

La découverte du magnifique échantillon de *Durania* DOUVILLÉ, récolté dans les grès verts à *Mortoniceras inflatum*, vient heureusement trancher le différend et montrer que le Rudiste de la Collection Jourdan, qui est aussi une *Durania*, provient bien de la Fauge.

La présence, assez insolite, de ces fossiles dans ce gisement pose d'intéressants problèmes.

Tout d'abord, celui de leur origine. Il est évident qu'ils témoignent d'influences méridionales ; mais sont-ils venus de la Basse-Provence par un bras de mer (dont nous savons l'existence au Cénomanien supérieur, grâce aux travaux de M. Ch. Jacob), déjà individualisé à l'Albien supérieur, ou sont-ils au contraire des émigrés de la mer à Rudistes de l'Italie centrale et méridionale ?

Nous ne pouvons pas encore répondre d'une façon définitive.

Un deuxième point intéressant est celui qui se rapporte à l'origine même, à la phylogénie du genre *Durania*. D'après M. Douvillé (Etudes

(1) L. MORET. Sur la présence de Rudistes dans le Vraconnien de la Fauge, près Grenoble, et sur la phylogénie du genre *Durania* DOUVILLÉ (C. R. Somm. S.G.F., 22 juin 1925).

sur les Rudistes, Mém. S.G.F., 1910), les *Sauvagesia* auraient précédé les *Durania* et leur aurait donné naissance au Cénomanien supérieur, en perdant leur arête cardinale.

Les premières *Sauvagesia* datant du Vraconnien du Texas, et les premières *Durania* ne se montrant pas avant le Cénomanien supérieur, cette phylogénie apparaît comme très légitime.

Or, la découverte de *Durania* authentiques dans le Vraconnien de la Fauge semble s'inscrire en faux contre cette hypothèse.

Il n'en est rien, car les recherches récentes de M. Gayle Scott, effectuées à l'Institut de Géologie de Grenoble, ont montré qu'il fallait vieillir les couches à Rudistes du Texas (*Caprina limestone*) et les placer sur l'horizon des zones à *Hoplites dentatus* et *Mortoniceras Hugardianum* du Gault.

La phylogénie proposée par M. Douvillé ne doit donc pas être abandonnée et la découverte de *Durania* à la Fauge permet simplement d'envisager l'évolution de ce genre, sous forme d'un rameau indépendant, possédant déjà son individualité au Vraconnien, et s'étant ensuite développé parallèlement à celui des *Sauvagesia*.

J. REVIL et E. ROCH

SUR LES RELATIONS TECTONIQUES DU PONTIEN DE NOVALAISE (SAVOIE) ET DE SON SUBSTRATUM

Une des localités les plus intéressantes du Jura savoisien est sans contredit la vallée de Novalaise où, en 1895, le regretté géologue H. Douxami et l'un de nous (J.R.) signalaient l'existence du Miocène supérieur (Pontien) (1). Ces deux auteurs avaient reconnu, au lieu dit « l'Epinette », sur le versant ouest de la chaîne de l'Epine, un complexe de couches considérées jusqu'alors comme quaternaires, consistant en cailloutis, grès sableux jaunâtres, marnes bleues fossilifères et lits argileux avec lignites. Dans les marnes, avaient été recueillies les espèces suivantes : *Helix, Nayliesi* Michaud, *H. Chaixi* Michaud, *H. Escoffierae* Font., *H. Abrettensis* Font., *Testacella Zelli.* Klein, *Limnea* sp.

(1) J. Revil et H. Douxami, Sur le Miocène de la vallée de Novalaise (Savoie), C.R.A.S.C., CXX, p. 98.

Cet ensemble fut considéré, dans la note publiée lors de la découverte, comme discordant avec la mollasse vindobonienne qui remplit la vallée et comme s'étant affaissé le long de la bordure de la chaîne de l'Epine.

En septembre 1921, se tenait en Savoie une réunion de la Société géologique de France que présidait l'un de nous (J. R.) ; l'interprétation que ce dernier exposait aux participants fut vivement discutée. D'après MM. Kilian et Depéret, la discordance serait due à l'existence d'un petit synclinal secondaire renfermant des assises pontiennes à sa partie supérieure.

Cette manière de voir, faisait remarquer M. Révil, est contredite par les allures du Pontien dans la vallée de Novalaise. Au sud, on le suit jusque vers l'église de Nances, il forme entièrement la butte sur laquelle est construit le château ; en ce point, se montrent des poudingues interstratifiés de grès sableux en tous points semblables à ceux observés à l'Epinette. Au Nord, la même formation se continue, par Marcieux, Verthemex, jusqu'aux environs de Moyrieux avec partout une quasi horizontalité.

Un problème se posait donc et de nouvelles recherches étaient nécessaires. Nous les avons entreprises en 1924 et continuées en 1925. Elles sont actuellement facilitées par l'établissement d'une route, qui n'existait pas en 1905, lors de la découverte du gisement. Elle avait permis à l'un de nous (J.R.) d'observer un accident géologique passé jusqu'alors inaperçu et qui est bien visible près de la villa Doria. C'est l'existence d'une faille de décrochement, qui met en contact les bancs verticaux du Valanginien supérieur à *Alectryonia rectangularis* avec les calcaires blancs grisâtres du Valanginien inférieur (marbre bâtard).

De plus, dans nos courses communes, l'un de nous (J.R.) signalait le renversement des couches crétacées sur les assises tertiaires.

Enfin, tout dernièrement, nous avons eu l'occasion de revoir l'affleurement.

Le Pontien est formé à la base, d'un poudingue à éléments de *calcaires locaux*, souvent *impressionnés* et ne présentant, le plus souvent, aucun calibrage, parfois cependant, il s'y intercale des bancs de marnes sableuses, ainsi que de petites couches de cailloutis qui permettent de se rendre compte du pendage.

Le Pontien supérieur, moins grossier, est surtout composé de marnes sableuses ou calcaires avec bancs de lignites. En certains points, près de Verthemex par exemple, on trouve, au-dessus, des cailloutis mal cimentés ; ce sont, en très grande majorité, des quartzites ; il se trouve aussi des granites décomposés ; bref, c'est un cailloutis entièrement *siliceux* qui s'oppose au cailloutis entièrement *calcaire* du Pontien inférieur.

---

(1) Les régions jurassiennes et subalpines de la Savoie. Réunion extraordinaire de la Soc. géol. de Fr., 1921.

Près de la villa Doria, l'existence de minces lits de marnes dans le poudingue, nous a permis de reconnaître le parallélisme des assises du Pontien avec la mollasse vindobonienne. Cette dernière, à son tour, est concordante (concordance tectonique, il est vrai) avec l'Hauterivien.

En s'éloignant de la villa Doria, le Pontien devient subhorizontal, tout en conservant cependant une très légère inclinaison vers la montagne.

On peut donc conclure :

1° Qu'il n'y a pas eu de mouvements orogéniques violents immédiatement après le dépôt du Vindobonien ;

2° Que le pincement du Pontien et son recouvrement local par des couches plus anciennes (Mollasse marine et Crétacé inférieur) rappelle, d'une certaine manière, les dislocations observées récemment en Provence par MM. Kilian et Lanquine (1) ;

3° Que le synclinal de Novalaise est, dans l'ensemble, très dissymétrique (l'axe du pli passant par le Pontien) et qu'il est, en certains points, chevauché par l'anticlinal de la montagne de l'Epine.

W. KILIAN

Membre de l'Institut.

LE NEOGENE DANS LES ZONES INTRAALPINES

(Systèmes Miocène et Pliocène)

Aucune trace datant de cette période n'a encore été signalée dans les chaînes intérieures des Alpes françaises où il n'est d'ailleurs pas surprenant que les systèmes Miocène et Pliocène ne soient pas représentés. C'est en effet postérieurement à la formation du Flysch éocène et des Grès d'Annot, c'est-à-dire sans doute à la fin de l'Oligocène ou au début des temps néogènes que se sont produits la plupart des grands *charriages intraalpins* et que se sont formées notamment les nappes penniques qui ont fourni les galets des conglomérats marins du Burdigalien subalpin, ainsi qu'il résulte de recherches effectuées par l'un de nous (2) à Saint-Nizier et Lans (Isère), ainsi que par M. James Nash dans le Mas-

---

(1) W. KILIAN et A. LANQUINE : Observations nouvelles sur la structure des chaînons les plus externes des Alpes entre Digne et Moustiers-Sainte-Marie (B.-A.). Bull. Serv. Carte Géol. de Fr., t. XXVII, 1922-23.

(2) Kilian et Termier, C.R. somm. Séances Soc. géol. de Fr.

sif de la Grande-Chartreuse ; ces nappes ayant dû s'avancer notablement plus loin qu'on ne le suppose généralement. C'est, d'autre part, à la fin du Miocène ou au début de l'époque pliocène qu'eurent lieu de nouveaux efforts, sans doute en grande partie intraconticaux, qui plissèrent les chaînes subalpines avec leur molasse marine miocène et refoulèrent sur l'avant-pays, en grands plis couchés, la couverture sédimentaire des massifs centraux extérieurs (Belledonne, etc.).

La période néogène a donc été, pour les zones intraalpines *désormais émergées*, une pérode continentale (1) marquée par des mouvements orogéniques de grande amplitude ; les seuls dépôts qui aient pu s'y former ont dû être des sédiments détritiques plus ou moins localisés (alluvions torrentielles et fluviatiles), que les érosions intenses des époques pliocène et pléistocène — qui ont décapé les chaînes intérieures au point de faire disparaître complètement la partie frontale des nappes penniques — ont dû détruire depuis longtemps.

Nous sommes donc réduits, en ce qui concerne les temps néogènes, à des indications assez simples et rien ne nous permet de reconstituer la faune et la flore qui pouvaient exister à la surface du continent accidenté qui occupait alors l'emplacement des pays intraalpins. Les cailloutis décalcifiés du Pliocène supérieur qui occupent sur le bord externe des Chaînes subalpines des altitudes variant de 600 à 700 m. (La Feyta (Isère) et s'abaissent en vaste plans inclinés (Plateau de Chambaran, etc.) vers la vallée du Rhône actuel qu'ils dominent encore de 100 à 250 m. près de Valence, représentent (avec leurs quartzites intraalpins) le produit d'une érosion intense des chaînes intérieures à la fin de la période néogène, mais leurs représentants à l'E. du Bas-Dauphiné, de Pontcharra, de Volonne (Basses-Alpes) et du Col de la Freyssinouse près Veynes (Hautes-Alpes) ont complètement disparu sous l'action des érosions pléistocènes.

---

(1) La mer burdigalienne dont M. Depéret a reconstitué les limites dans le bassin du Rhône n'occupait que la partie externe (subautochtone) des Chaînes subalpines ; la mer helvétienne qui lui succéda et ne pénétra pas plus à l'Est que la précédente fut suivie d'un régime saumâtre, lacustre, puis continental (Pontien) ; quant à la mer pliocène inférieure, elle resta confinée, sous forme d'un fjord reconstitué par Fontannes, dans la vallée du Rhône en aval de Lyon.

P. LORY

Sous-Directeur du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble.

SUR LA TECTONIQUE « ALPINE » DE LA CHAINE DE BELLEDONNE

Belledonne constitue avec les Aiguilles-Rouges la plus externe des rides hercyniennes reprises par le plissement alpin : elle porte les traces de grands mouvements orogéniques anté-houillers, permiens et enfin proprement alpins. Ces derniers l'ont façonnée en deux rameaux longitudinaux, où prédominent les affleurements de terrains anciens et que sépare une étroite bande occupée surtout par le Trias et le Lias.

Le rameau intérieur, ordinairement le plus large et le plus élevé de beaucoup, va du Valbonnais au massif de Beaufort ; la bande intermédiaire, souvent réduite à d'étroits jalons conservés dans des cols, n'est large qu'à ses deux extrémités (Matcysine, Hauteluce). Le rameau extérieur va du dôme de la Mure à la « boutonnière de Mégève ». Enfin deux zones liasiques bordent Belledonne : l'intérieure la sépare de son homologue, les Rousses ; les couches de l'extérieur s'enfoncent en continuité sous le « Sillon subalpin ».

Au point de vue tectonique, il faut d'abord noter avec Ch. Lory la *disharmonie, habituelle là où l'effort orogénique a été très intense*, entre les allures des terrains anciens d'une part, de leur couverture sédimentaire de l'autre. Les premiers, déjà rigides, ont alors tendu à se casser en lames chevauchantes, tandis que la seconde, plastique, se décollait plus ou moins près de sa base, se plissait et, en grande partie éjectée des dépressions entre les lames cristallines, allait former des plis-couchés, des « nappes du premier genre », coiffant l'avant-pays.

C'est ainsi que le rameau principal de Belledonne émerge en lame de la bande serrée entre les Rousses et lui, avec le plus souvent contact direct entre ses terrains cristallins et telle ou telle assise du Lias de celle-ci.

Sous cette importante réserve, on peut dire que les deux rameaux ont une structure anticlinale et que la bande intermédiaire est formée par les replis marginaux de l'anticlinal oriental. Par son extrémité nord, ce rameau principal borde extérieurement la terminaison méridionale du Mont Blanc et pour partie se continue (Parćjas) par la « zone de Chamonix ». Il contient (M. Bertrand et E. Ritter) les racines des nappes empilées au Mont Joly sur la terminaison du rameau extérieur et les plus élevés de ces replis de la couverture forment plus en avant (E. Rit-

ter) la « nappe des Aravis » ou des Hautes-Chaînes calcaires du Genevois.

Cette nappe n'atteint pas la latitude d'Albertville. Plus au sud, la chaîne, sa bordure liasique externe et les massifs subalpins (Bauges, Chartreuse, Vercors) sont-ils, ou non, en totalité autochtones ?

La première interprétation a été admise jusqu'à ces dernières années. De la bande marginale, où j'avais montré des caractères de striction intense et de traînage à la base, il devait être sorti des nappes ; mais on admettait qu'elles avaient passé par dessus les chaînes subalpines et avaient été totalement érodées. On regardait aussi les collines liasiques comme entièrement en place et la ligne de discontinuité tectonique qui les sépare du rameau extérieur comme représentant au Nord un étirement dans un synclinal de bordure, au Sud la trace du flanc inverse d'un anticlinal refoulé vers l'Est sur le rameau.

J'ai pu récemment établir que :

1°. En bordure du massif d'Allevard, au Nord comme au Sud (où on le savait déjà pour « la Taillat »), les couches des collines liasiques se superposent en discordance tectonique complète, par leurs tranches, au manteau autochtone du rameau extérieur ;

2° Dans le bourg de Laffrey, ce même manteau s'enfonce sous deux écailles superposées, dont les terrains (Trias dolomitique, Lias calcaire à entroques, Aalénien schisteux), ont d'ailleurs mêmes faciès que les siens, à de faibles différences près.

Or, à deux kilomètres de là, sur l'autre flanc du rameau est refoulée, — avec un traînage dont une puissante *mylonite* (côte des Brjards) atteste l'intensité, — une épaisse série de Lias schisteux et d'Aaalénien, front du faisceau marginal du Grand-Serre, dont les racines se trouvent dans les ravins de Saint-Barthélemy de Séchilienne.

Ainsi, à la hauteur de Laffrey, *le rameau extérieur apparaît* par érosion *au travers de nappes sortant de la bande marginale*, c'est-à-dire dans une situation comparable à la « boutonnière de Mégève ». Les parties de la bande liasique externe qui sont constituées par ces nappes sont par conséquent *parautochtones*.

Le problème subsiste, qu'a si bien posé M. W. Kilian, de savoir si cette même origine est celle de la totalité des éléments de cette bande et celle aussi du Bord subalpin.

Mais on peut dire dès à présent que la chaîne de Belledonne présente au Sud comme au Nord une structure dualiste, formée de deux zones anticlinales cristallines, dont l'externe affleure par érosion de nappes issues de la couverture décollée de la zone interne.

James NASH
Ingénieur des Mines, Géologue,
La Haye.

NOTE PRELIMINAIRE SUR LA TECTONIQUE DE LA CHAINE SUB-ALPINE SEPTENTRIONALE AUX ENVIRONS DE GRENOBLE (CHAINE DE LA GRANDE-CHARTREUSE ET MONTAGNES DE LANS)

L. JOLEAUD
Maitre de Conférences à la Faculté des Sciences, Paris.

ELEPHANTS ET DINOTHERIUMS PLIOCENES DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE. CONTRIBUTION A L'ETUDE PALEOBIOGEOGRAPHIQUE DES PROBOSCIDIENS.

GIGNOUX

1° L'ORIGINE DU LAC DE SAINTE-HELENE

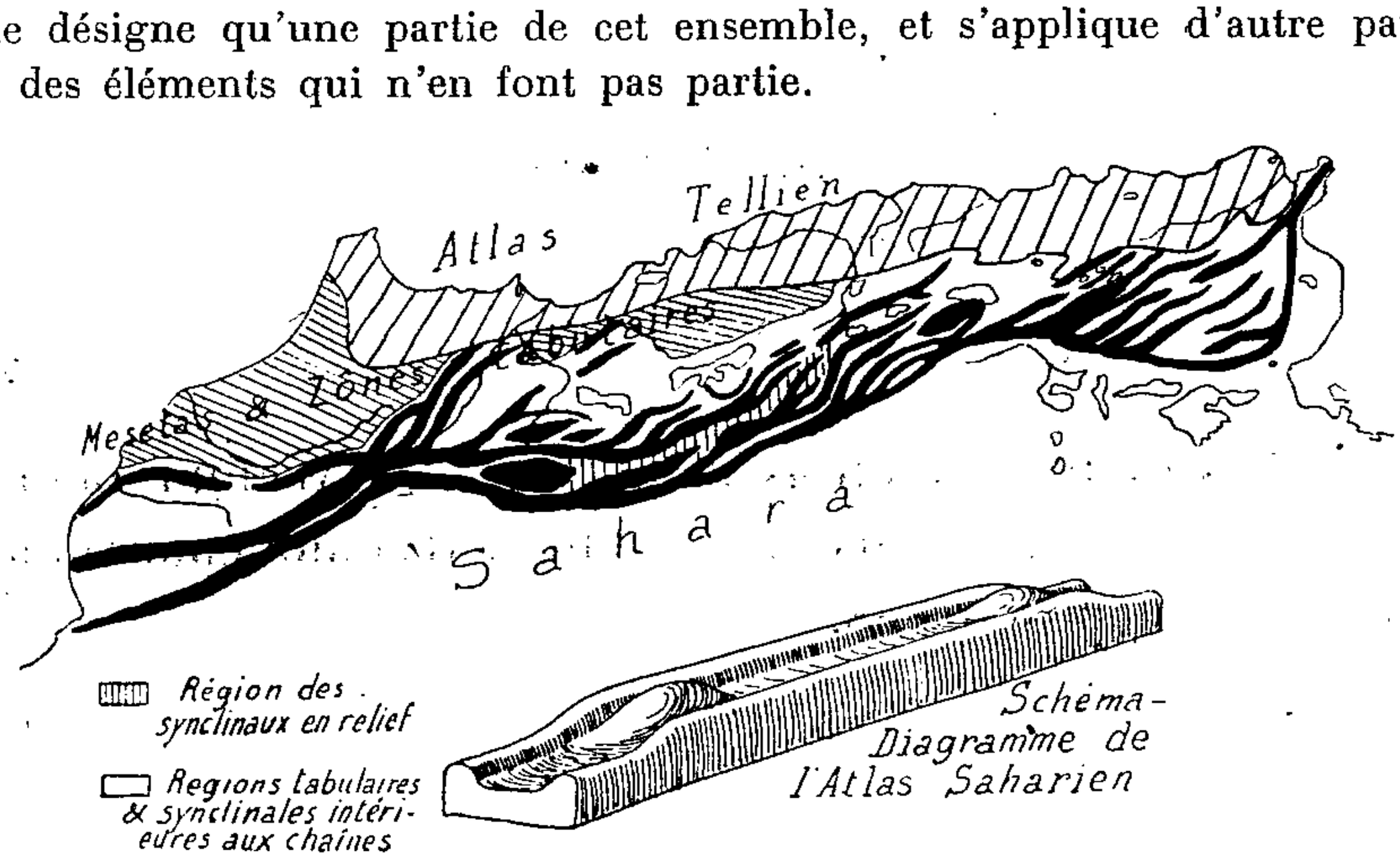
2° NOUVELLE CONTRIBUTION A LA GEOLOGIE DU MASSIF DE LA VANOISE

RUSSO
Rabat.

ROLE ET TECTONIQUE GENERALE DE L'ATLAS SAHARIEN

Des observations diverses me permettent de préciser quelques points relatifs à l'unité tectonique de la Série plissée qui s'étend sur l'Afrique du Nord, du Cap Bon au Sous méridional.

Cette série, déjà étudiée, notamment par MM. Gentil, Savornin, Baugé, etc., au point de vue tectonique, peut prendre le nom de Chaînes Berbéro-Africaines, plus compréhensif que celui d'Atlas, qui ne désigne qu'une partie de cet ensemble, et s'applique d'autre part à des éléments qui n'en font pas partie.



Leur bord méridional offre trois renflements à convexité sud. Le plus occidental appartient à l'Atlas marocain, le médian à l'Atlas saharien, l'oriental aux Chaînes tunisiennes et à l'Aurès. Leurs points de réunion correspondent à des abaissements d'axe et à des changements de régime tectonique donnant à chaque segment une individualité propre.

Un caractère commun à ces trois segments, et qui paraît n'avoir pas encore été mis en lumière, est d'être constitués chacun par deux aires anticlinales parallèles qui, bien que fréquemment reliées, demeurent partout distinctes.

L'aire méridionale, allant d'un bout à l'autre de la Berbérie, est formée de plis écartés parfois vers le N.-E. de la direction générale, et relayés en S italiques, disposition bien connue en Berbérie méri-

dionale. Ces plis s'écartent d'autant plus de la direction générale qu'ils sont plus orientaux. Alors que ceux de l'Atlas marocain se raccordent presque bout à bout, ceux de l'Atlas saharien étendent leurs flexuosités sur tout le sud des Hauts Plateaux, et ceux de l'Aurès et de la Tunisie couvrent tout l'Est de la Berbérie.

L'aire septentrionale présente une suite de segments hauts séparés par des abaissements d'axe, ce qui la fait paraître discontinue. Ses plis en S italiques vont très loin vers le N.-E. à travers les Hauts Plateaux. On les suit du Cap Ghir à la région de Tocqueville (N du Hodna) où ils disparaissent au contact de l'Atlas Tellien.

Ces aires anticlinales présentent chacune deux abaissements d'axe très marqués et se correspondant de l'une à l'autre. Ces abaissements sont situés, l'un à l'Ouest, sur le méridien de Bou Anane, l'autre à l'Est, sur le méridien du Hodna. Ils répondent aux points de jonction des trois renflements que je signalais plus haut et séparent eux aussi l'Atlas marocain, l'Atlas saharien et le groupe Aurès-Chaînes tunisiennes.

L'espace situé entre les deux aires peut être appelé espace Intra-atlasien. On y rencontre des plis longs, aigus, étroits, séparés par des synclinaux à fond plat, et des dômes peu élevés et souvent très étendus, de forme elliptique, orientés NE-SW ou E-W, se terminant parfois en plis étroits. Cet ensemble est attaqué par l'érosion avec assez d'intensité pour créer en divers points de très importantes inversions de relief (plaines éoliennes sur anticlinaux).

Parmi les dômes, il en est de très vastes offrant sur une telle échelle l'inversion du relief, qu'ils deviennent un élément caractéristique de cette région moyenne des Chaînes berbéro-sahariennes. Le plus notable est le Tamlelt, au NE de Figuig. Actuellement vaste plaine de 75 km. E-W sur 55 km. N-S, le Tamlelt est la partie centrale d'un ancien dôme à très grand rayon de courbure. Il mesurait d'E en W (du synclinal du Djebel Bou Daha à celui de Hazem Delim) 180 km. et du N au S (du synclinal de Djelila à celui de Moul el Guessa) 60 km. environ. Ses bords sont formés de Lias et de Trias, son centre est paléozoïque avec revêtement de quaternaire lacustre et éolien. A l'autre bout de l'Atlas saharien, un autre dôme se présente dans des conditions analogues. C'est l'aire anticlinale du Hodna (Maharga), bien étudiée par M. Savornin. Là, sous des dépôts récents, des anneaux concentriques d'assises s'élèvent du Lias au Maestrichtien et dessinent un anticlinal à grand rayon de courbure offrant la même signification que le Tamlelt. Les dimensions du dôme sont ici, d'E en W, 150 km. environ et du N au S 100 km. Le Hodna et le Tamlelt ne correspondent pas à des zones où l'Atlas s'atténue, ce sont, au contraire, des zones de relèvement de l'aire anticlinale du sud. Mais de suite à l'E du Hodna et à l'W du Tamlelt apparaissent les abaissements d'axe signalés plus haut et intéressant les aires N et S.

L'aire du N offre deux exemples de dômes analogues aux précédents, ce sont le Tendrara et le Tigri, tous deux au Maroc. Pour le premier, les terrains formant le pourtour non détruit du dôme sont cénomaniens, le noyau érodé est séquanien. Pour le second, la périphérie est miocène, le noyau cénomanien.

Vers l'E, dans la région du Hodna, l'écrasement de cette aire par les plis telliens empêche de voir s'il y existe des dômes analogues. Dans la région moyenne de l'Atlas saharien, il n'existe pas de dômes vastes et surbaissés. Entre les deux aires anticlinales de l'Atlas saharien se montrent un assez grand nombre de synclinaux en relief dont l'alignement irrégulier marque entre l'aire anticlinale du N et celle du S une série de témoins de l'aire synclinale médiane de l'Atlas saharien.

De ces données, très succinctement résumées ici, il paraît possible de déduire que l'ensemble des Chaînes Berbéro-Sahariennes peut être assimilé à une grande aire anticlinale affectée de deux abaissements d'axe principaux la partageant en trois segments. Chacun de ces segments présente en son milieu une dépression en cuvette plus ou moins large séparée de sa voisine par un relèvement en dôme, et laisse échapper vers le NE des plis accessoires qui couvrent plus ou moins les Hauts Plateaux. Vers l'E, cette aire anticlinale vient obliquement prendre contact avec l'Atlas Tellien dont la sépare de plus en plus largement vers l'Ouest la région synclinale des Hauts Plateaux, puis des Mesetas oranaise et marocaine.

G. DELEPINE

Professeur de Géologie à la Faculté libre des Sciences de Lille.

LE VISEEN SUPERIEUR DU LIMBOURG HOLLANDAIS ; SES RELATIONS STRATIGRAPHIQUES AVEC LES FORMATIONS DU DINANTIEN SUPERIEUR DE LA BELGIQUE ET DU NORD DE L'ANGLETERRE.

I. — Le calcaire carbonifère du sondage d'Houthem (Limbourg)

Au cours d'un sondage effectué en 1922 par les soins du service géologique des Pays-Bas à Houthem, commune située à quelque 10 kilomètres E. N. E. de Maastricht, on rencontra sous le Crétacé le Calcaire carbonifère. Ce terrain fut traversé entre 206 m. 50 et 322 m. 84 de profondeur, soit sur une épaisseur de 116 m. 34. la série étant nor-

male et les couches à peu près horizontales. Je résume ici les résultats de l'étude des échantillons de ce sondage qui me furent confiés par la direction du service géologique des Pays-Bas.

Caractères lithologiques. — Il y a deux séries bien distinctes de formations. Les couches supérieures, entre 206 m. 50 en 289 m., soit 82 m. 50, sont constituées principalement par des calcaires de couleur foncée, plus ou moins crinoïdiques ; des schistes noirs à ampélites, des calcaires à foraminifères, à ostracodes, des calcaires noirs siliceux riches en spicules de spongiaires, et quelques bandes de phtanites à radiolaires.

Les couches inférieures, entre 289 m. et 322 m. 84, sont plus uniformément constituées par un calcaire de teinte gris clair, en bancs épais, avec quelques lignes minces de phtanites. Ce calcaire renferme des foraminifères (*Endothyra, Valvulina*) et des bryozoaires du groupe des *Stenophragma*. On ne connaît pas l'épaisseur totale, le sondage ayant été arrêté après avoir traversé un peu plus de 33 m. de ce calcaire.

Caractères paléontologiques. — Les formations supérieures ont fourni :

Crustacés : *Cyprella chrysalidea* de Kon.; *Kirkbya costata* Mc Coy, *Cypridella eduarsiana* de Kon., nombreuses *Cypridina*.

Brachiopodes : *Productus striatus* Mart. *setosus* Phill., *punctatus* Mart., *scabriculus* Mart., *latissimus* Sow., *Chonetes buchiana* de Kon., *Martinia glabra* Phill., etc...

Mollusques : *Aviculopecten interstitialis* Phill., *Conocardium irregulare* de Kon., *Posidonomya becheri* Bronn.

On y a trouvé également des plantes que M. Jongmans a étudiées.

Les calcaires inférieurs ont donné surtout de petites *Athyris : A. subtilita Hall*, et des *Productus* du groupe de *Prod. semireticulatus*, var. concinnus Sow.

Position stratigraphique. — Les brachiopodes de la série supérieure (calcaires variés et ampélites), notamment *Prod. latissimus*, *Prod. setosus* et la forme très allongée de *Prod. striatus*, indiquent un niveau très élevé du Viséen. La présence de *Posidonomya becheri*, trouvé à 275 m., fournit une indication dans le même sens, ce fossile paraissant dans les couches de passage du calcaire carbonifère au Houiller, chaque fois que le facies devient schisteux.

II. Comparaison avec le Calcaire carbonifère de Visé en Belgique et du Nord de l'Angleterre

Toutes les espèces citées ci-dessus ont été signalées dans le calcaire massif de Visé, et elles l'ont été aussi dans les masses d'aspect récifal (*Knoll reefs*) des environs de Settle et de Craoe en Yorkshire occidental. Il est donc difficile d'échapper à la conclusion que les calcaires en bancs minces d'Houthem, avec schistes à ampélites et niveaux siliceux intercalés, sont l'équivalent latéral en Limbourg hollandais du

calcaire massif à brachiopodes de Visé, comme dans le Nord de l'Angleterre des schistes calcarifères (Bowland shales), ou des alternances de calcaire, de grès calcarifères et de schistes (Pendleside ou Yoredale sories) sont, pour une part, les équivalents des masses calcaires de Cracoe et de Scaleber (1).

Au point de vue paléogéographique le sondage d'Houhem apporte donc une preuve de plus de l'identité des conditions de dépôt réalisées tout à la fin du Dinantien en Yorkshire occidental d'une part, et d'autre part aux confins du Limbourg et du pays de Liége. Une carte isopique détaillée de cette dernière région, si des documents assez nombreux permettaient de la dresser quelque jour, serait la réplique de celle que Garwood et Goodyear (2) viennent de publier pour le pays qui s'étend de Settle à Cracoe, tout le long du système de failles connu en Angleterre sous le nom de Craven Faults.

III. — Comparaison avec le Calcaire carbonifère de la région de Dinant en Belgique et du Nord de la France

En une série de points échelonnés d'E. en W. tout le long de la région de Dinant : Ocquier, Anhée, Warnant, vallée de l'Heure, la Queue-Noire-Jean (au N. d'Avesnes), affleurent les dernières couches du Calcaire carbonifère : bancs minces de calcaire alternant avec des linéoles de schistes anthraciteux et renfermant des alignements de phtanites noirs. Dans ces couches on observe en ces points : association de *Productus giganteus*, *latissimus*, *setosus*, *pugilis*, parmi d'autres brachiopodes ; niveau à *Saccamisa Carteri ;* touffes de *Lithostrotion irregulare* et surtout de *Lith junceum.*

Ce sont autant de traits qui caractérisent dans le N. de l'Angleterre, d'après Garwood, la zone à *Lonsdaleia floriformis* (D_2) ; ils suffisent pour établir l'équivalence, au point de vue stratigraphique, des dernières couches du Calcaire carbonifère, aux environs de Dinant et aux environs d'Avesnes, avec les couches à *Lonsdaleia floriformis* du Yorkshire.

De plus, ce point de repère établi, on peut conclure que, *dans cette partie de la région carbonifère franco-belge*, les couches dites du Houiller inférieur, — celles qui à Warnant par exemple renferment *Goniatites spirale* Phill. — sont l'équivalent stratigraphique des masses calcaires de Cracoe, — et par conséquent de celles de Visé et des calcaires supérieurs avec ampélites d'Houthem en Limbourg.

Cette conclusion ne peut être appliquée actuellement avec certitude à tous les points du bassin franco-belge (3); il y faudra une étude détaillée

---

(1) Voir principalement *E.J. Garwood et Goodyear* in Q.J.G.S., vol. 80, 1924, p. 184-273; *W. Bisat* in Pr. Yorksh. geol. Soc., vol. 20, 1923-1924, p. 5.

(2) Op. cit., pl XX et XXI.

(3) M. A. Salée vient de la formuler pour la région située au N.-O. de Namur, à la suite de l'étude des affleurements de Temploux. Toutefois il semble qu'il place ces calcaires de Temploux à un niveau un peu inférieur à celui qu'ils occupent réellement. (Ann. Soc. sc. Brux., XLIV, 1925, p. 240-245).

des rares affleurements de ces formations supérieures. Le problème est d'autant plus délicat que les couches dites du Houiller inférieur 1a) offrent une variation des facies sinon plus grande, du moins comparable à celle du N. de l'Angleterre : ampélites avec nodules à goniatites de Chokier, schistes et phtanites de Baudour si riches en Posidonielles (J. Cornet), schistes à lentilles crinoïdiques (X. Stainier), voire même facies coralligène, comme le montrent les touffes très étendues de *Lithostrotion junceum* que l'on a recueillies près de Malonne et de Warnant dans les phtanites notés Hla ; il y a d'ailleurs, de même, des polypiers astréens (*Lithostr. Portlocki*) dans les phtanites au-dessus du massif calcaire de Visé.

Conclusions

1. — Le Calcaire carbonifère d'Houthem, en Limbourg hollandais, appartient aux couches les plus élevées du Dinantien : sommet de la zone à *Prod. giganteus*, et zone notée par les géologues anglais.

2. — Par sa faune il représente un facies latéral du calcaire massif de Visé. Il est aussi l'équivalent d'une partie des schistes de Bowland et de Yoredale et des masses calcaires de Cracoe et de Settle dans le N. de l'Angleterre.

3. — Dans les régions de Dinant et d'Avesnes, l'équivalent stratigraphique du calcaire d'Houthem doit être cherché pas seulement dans les derniers bancs du Calcaire carbonifère mais dans l'ensemble que forment avec ceux-ci une partie des couches notées Hla qui les surmontent immédiatement.

René ABRARD
Assistant au Muséum.

REMARQUES SUR LES CAILLOUTIS DE LA VILLETERTRE (Oise)

A la Villetertre et au Nord du Bois Guillaume (Oise), dans l'angle SW de la *feuille de Beauvais* de la carte géologique détaillée de la France s'observent des cailloutis notés p^1 où l'on n'a jamais rencontré de fossiles et qui sont assez énigmatiques. Ils sont, ainsi que l'indique la légende de la Carte, rapportés au Pliocène par analogie avec ceux des feuilles voisines.

Ayant eu l'occasion à plusieurs reprises d'étudier ceux de la Ville tertre, je dois reconnaître qu'il est bien difficile de leur assigner un âge ; mais cependant, ils ne me semblent pas comparables à ceux des environs de Gisors ; ces derniers en plus de galets très roulés renferment des silex de la Craie et des grès tertiaires. Ceux de la Villetertre, actuellement encore bien visibles dans une excavation située à une trentaine de mètres environ à l'Ouest de la dernière maison de la commune, à gauche de la route de Bouconvillers (point où la carte géologique indique des sables moyens), sont uniquement constitués par des galets siliceux très roulés ; la taille de ces éléments diminue en allant vers l'Ouest, et ils semblent se terminer en biseau dans un sable roux. Ils ressemblent beaucoup à ceux que l'on trouve, souvent clairsemés, dans les salles bartoniens des environs du Ruel et de Hadancourt-le-Haut-Clocher.

Il y a de plus une relation de position à remarquer : les cailloutis de la Villetertre et du Bois-Guillaume voisinent sur la Carte avec des lambeaux indiqués comme sables moyens, le tout reposant sur le Lutétien ; cette représentation, à part quelques insignifiants décalages qui n'interviennent pas dans la question, est exacte. Lorsque de l'exploitation on va vers le pont du chemin de fer qui montre le Lutétien en tranchée, des terriers laissent voir un sable roux sans, ou avec très peu de cailloux; ces sables me paraissent en continuité avec ceux de l'exploitation ; il faut de plus remarquer que les cailloutis *ne ravinent pas* les sables, mais sont en quelque sorte noyés dans leur masse.

Pour toutes les raisons ci-dessus on pourrait penser que les cailloutis et les sables (p^1 et e^1 de la carte) sont du même âge. Or les sables du Bois-Guillaume sont très probablement en continuité avec les sables bartoniens fossilifères que l'on voit à quelques kilomètres plus à l'Ouest aux environs de Boubiers. Les sables de la Villetertre sont très semblables. On serait ainsi conduit à admettre que les cailloutis en question sont un amas de galets bartoniens dont l'accumulation serait due à des circonstances locales. Mais, ces cailloutis ressemblent beaucoup à ceux de la forêt de Sénart dont la position élevée est certaine, et qui sont très postérieurs à l'Eocène. Il n'est donc pas possible de déterminer d'une manière certaine l'âge des galets de la Villetertre, mais il n'est pas inutile d'attirer l'attention sur eux.

Edouard ROCH

NOTE SUR LA SUCCESSION DES FACIES LITHOLOGIQUES DU JURASSIQUE ET DE L'INFRA-CRETACE DE L'ANTICLINAL DE MIRABEAU (VAUCLUSE).

L'examen microscopique des calcaires jurassiques et infra-crétacés de l'anticlinal de *Mirabeau*, point le plus méridional de France où s'observe encore le faciès tithonique, m'a permis d'arriver à des résultats sensiblement analogues à ceux que M. Moret a publiés d'autre part (1).

Le long de la voie ferrée, on peut étudier les couches, dont la succession est voisine de celle des chaînes subalpines.

Au centre de la voûte, affleurent des calcaires roussâtres en bancs de 0 m. 40 environ accompagnés de marnes ; les fossiles sont rares, mal conservés, ne permettent pas de détermination spécifique précise, néanmoins, de l'avis de M. Lanquine, habitué aux faciès du Jurassique de Provence, c'est du Rauracien.

Le Séquanien et le Kimméridgien sont identiques au Séquanien et au Kimméridgien des environs de Grenoble.

Le Tithonique débute par des bancs de fausse-brèche, avec niveaux dolomitiques intercalés; puis viennent des calcaires de cassure claire ou foncée, enfin des calcaires blonds, dont l'alternance avec des couches grumeleuses semblent marquer la fin du Jurassique.

Le Berrias montre des bancs épais très calcaires, avec des lits marneux et localement des calcaires en plus petits bancs. Il passe insensiblement au Valanginien en devenant plus marneux.

Nous avons donc à faire à une succession d'assises qui microscopiquement rappelle celle de Saint-Pancrasse (Isère), malgré la présence de niveaux dolomitiques, l'absence de couches rognoneuses dans le Tithonique supérieur, ainsi qu'un Berrias plus calcaire.

Au *microscope*, nos observations peuvent se résumer de la manière suivante :

Du Rauracien au Kimméridgien inclus, les préparations nous montrent des calcaires granuleux, pélagiques, à spicules de Spongiaires, Ostracodes, de nombreux Foraminifères (Lagénidés, Miliolidés, Rotalidés, Textilaridés), tests de Mollusques, ces derniers peu abondants. A mentionner tout spécialement, dans la préparation qui précède immédiatement celle de la fausse-brèche un organisme que l'on peut interpréter comme une *Calpionelle*, mais c'est douteux.

(1) V. plus haut, p. 290.

Dès le début du Tithonique, apparition certaine des Calpionelles représentées par de rares individus, il est vrai, mais bien caractérisés.

Au Tithonique moyen, c'est un véritable pullullement des Calpionelles. Elles continuent dans le Berriasien, plus nombreuses que dans celui de Saint-Pancrasse, sans doute par le fait que le faciès est plus calcaire ici que dans la Chartreuse ; par contre les Radiolaires ont disparu.

Il résulte en définitive que la microfaune reste la même que celle des calcaires de même âge des Chaînes subalpines avec un ordre d'apparition identique, bien que les caractères soient moins tranchés.

Ceci tient, peut-être au fait que nombre d'organismes ont dû disparaître par dissolution. Il est, en effet, curieux de constater que les roches d'une zone, somme toute, plus calme que celle des chaînes subalpines ou du Briançonnais, sont moins *belles* au microscope, que celles de ces dernières régions.

Les organismes sont de conservation défectueuse, surtout en ce qui concerne les Radiolaires, qui ont été souvent dissous, puis épigénisés par de la calcite secondaire.

Il est intéressant aussi de souligner la taille très exceptionnelle qu'atteignent les Calpionelles, qui, ici, sont pour le moins, deux ou trois fois plus grosses que celles qu'il m'avait été donné d'observer jusqu'ici.

F.-P. SHEPARD

L'ORIGINE DE LA FOSSE DES MONTAGNES ROCHEUSES (ROCKY MOUNTAIN TRENCH)

Emile BELOT

Directeur des Manufactures de l'Etat, Paris.

NECESSITE D'UNE COLLABORATION ETROITE ENTRE LA GEOPHYSIQUE ET LA GEOLOGIE POUR LA SOLUTION DE NOMBRE DE PROBLEMES GEOLOGIQUES.

Serge GLINKA
Professeur à l'Université de Moscou.

QUELQUES CAS PARTICULIERS DE LA COMPOSITION CHIMIQUE DES ROCHES, CONTENANT LES ALUMOSILICATES

Il est certain que le minéral kaolinite se décompose parfaitement l'aide de l'acide sulfurique ; après une calcination faible, il est attaquable par l'acide chlorhydrique.

Parmi les roches qui accompagnent le kaolin compact de la montagne de Berkara, près de Karkaralinsk (Sibérie Occidentale), il y a une espèce possédant une composition suivante :

La perte à feu	3.16%
SiO_2	69.32%
Al_2O_3	23.09%
Fe_2O_3	des traces
CaO	1.01%
K_2O	2.29%
Na_2O	1.44%
	100.31

La détermination de la perte à feu est faite après une calcination orte de la poudre non desséchée — la valeur 3.16 est la moyenne es déterminations, faites à plusieurs reprises avec des fluctuations e 3.09 à 3.29, parallèlement aux fluctuations de l'humidité de l'atiosphère.

L'eau hygroscopique est déterminée dans la quantité de 0.49%. a poudre chauffée au rouge dans un tube fermé dégage de l'eau t de l'acide sulfurique, qui est déterminé dans une portion séparée ans la quantité de 0.75 %. La roche ne donne pas d'effervescence vec les acides ; elle est de la couleur blanche, ne contient pas de matère organique : nous avons le droit de supposer qu'il y a dans le ,16%, sauf l'eau hygroscopique et l'acide sulfurique. de l'eau constiitionnelle.

Après le chauffage de la poudre non desséchée avec l'acide sulfurique, il résulte : dans l'insoluble SiO_2 69.32%, Al_2O_3 1.81%, aO 0.56%, dans le soluble Al_2O_3 21.28%, CaO 0.45%, K_2O 2.20%, a_2O 1.44%.

Une particularité de quelques roches de ce gisement est l'absence de fer ; vu la présence, dans une des roches, de l'alunite, deux grammes de cette poudre, après une faible calcination pendant deux heures, et traités avec de l'eau bouillante acidulée d'acide chlorydrique, donnent un liquide qui contient Al_2O_3 1.63%, K_2O et Na_2O 0 62%, SO_3 0.75%.

Si toute la quantité de SO_3 correspond à l'alunite il faut détacher aussi de 3.16%, sauf 0.75% de SO_3, une quantité équivalente de l'eau 0.25 %, conformément à la formule : K_2SO_4. $Al_2(SO_4)_3$. 2 $Al_2(OH)_6$.

Il reste de 3.16%, après une élimination de l'eau hygroscopique, de l'acide sulfurique et de 0.25%, enfin 1.67% de l'eau constitutionnelle.

Si nous considérons l'alumine, soluble dans l'acide sulfurique 21.28%—1.63% = 19.65%, comme appartenant au kaolinite, la quantité équivalente d'eau dans la formule 2 H_2O. Al_2O_3. 2 SiO_2 égale à 6.73%.

Pour expliquer ce cas paradoxal je m'adresse à un mémoire de M. Vernadsky, écrit en russe : « Sur les anhydrides des argiles (groupe de la leverriérite ». (Comptes rendus de l'Acad. des Sc. de Russie, 1923.) En résumant son mémoire bien intéressant M. Vernadsky dit : « Ces anhydrides, paraît-il, sont très répandus dans l'écorce terrestre, mais ils sont confondus ordinairement avec les argiles. Il est très probable qu'ils caractérisent les propriétés zéolithiques des sols ; il serait très intéressant de faire des essais sur l'absoption des sels par les kaolins déhydratés à la température la plus basse.

M. Vernadsky dit aussi : « On connaît quelques anhydrides complexes libres. Parmi eux, deux groupes sont les plus importants : Al_2SiO_5 — groupe polymorphe de la *sillimanite* et $Al_2Si_2O_7$ — groupe de la *leverriérite*, qui dans la nature contient une quantité plus ou moins grande de l'eau labile, cette eau ne change presque pas les propriétés de la leverriérite et se dégage à une température au-dessous de 300°. » (La Géochimie, Paris, 1924.)

Si nous admettons l'existence des anhydrides qui ont les propriétés des zéolithes, *i. e.* s'ils sont capables, pendant des changements de la température et de l'humidité atmosphérique, d'absorber ou de dégager de l'eau, de changer et d'absorber des bases dans les conditions correspondantes, nous comprenons les particularités bizarres de la roche n° 8 de notre collection.

La roche n° 5 est de couleur blanche, terne sur la surface de la cassure ; on peut distinguer des points brillants d'une matière d'aspect cristallin. Par sa structure, elle ressemble au kaolin compact, on peut la trancher avec un couteau; elle ne donne pas d'effervescence avec les acides.

Dans une portion de poudre on a déterminé :

l'eau hygroscopique	0,96 %
la perte à feu.....	7,43 %
après la fusion avec la soude : Si O_2..	62,94 %
Al_2 O_3 .	26,39 %
Fl_2 O_3 .	des traces
Ca O..	0,53 %
Mg O ..	0,51 %
	98,76 %

Dans l'autre portion, après la calcination faible et le traitement avec l'acide sulfurique, il a été obtenu : Si O_2 62,84 %

Al_2 O_3, soluble dans l'acide sulfurique	22,59 %	26,20 %
insoluble : 3,61	3,61 %	
Fe_2 O_3	traces	
1) Ca O	0,42 %	0,58 %
2) Ca O	0,16 %	
1) Mg O	0,51 %	
1) K_2 O et Na_2 O....	0,54 %	
l'eau hygroscopique.....	0,96 %	déterminée
perte à feu.....	7,43 %	dans la portion précédente
	99,06 %	

Il est évident que l'acide sulfurique extrait de la roche principalement de l'alumine, en quantité de 22,59 %; en considérant cette partie d'alumine comme appartenante au kaolin, nous calculons la quantité équivalente de l'eau égale à 7,95 %. Nous avons la perte à feu 7,43 %, moins de 0,52 %, cette quantité n'est pas à être négligée : il se peut que dans la partie décomposée par l'acide sulfurique il se trouve un alumosilicate anhydre, contenant des bases terreuses et alcalines. Ces roches se trouvent dans les gisements de kaolin compact, traité par l'auteur (Bulletin de la Société Minéralogique de S. Psb. II Série, t. XLIV, fasc. 1^er^). Un échantillon de ce kaolin, après une calcination faible, étant parfaitement décomposé, après l'évaporation avec l'acide chloryhydrique, contient :

Si O_2	43,27 %
Al_2 O_3	39,01 %
Fe_2 O_3	0,69 %
Ca O.....	0,33 %
MgO	0,20 %
la perte à feu.....	14,55 %
	98,05 %

Ces kaolins compacts ont une particularité intéressante : frottés par un bout d'une baguette de vitre cassée ils montrent distinctement la phosphorescence; ce phénomène est aussi à remarquer avec l'échantillon de la roche n° 5 et avec celui de la roche n° 1. La roche n° 1 se distingue de la roche n° 5 par la consistance plus compacte, ayant l'aspect du silex à peu près. Son homogénéité est troublée par les inclusions de l'hématite, mais pour l'analyse chimique on peut toujours détacher la partie parfaitement libre de ces inclusions. Nous avons constaté dans tous les échantillons de cette roche une absence de bases terreuses et alcalines. La composition chimique est très simple, mais la roche est hétérogène, comme nous le verrons.

Dans un échantillon, on détermine:

l'eau hygroscopique	0,46 %	(1)	
la perte à feu.....	7,78 %		
Si O_2.....	62,88 %		
Al_2 O_3 insoluble	7,28 %	}	27,52 %
Al_2 O_3 soluble dans l'acide sulfurique..	20,24 %	}	
	98,64 %		

Dans l'autre échantillon :

la perte à feu	6,78 %	(2)
Si O_2.....	75,21 %	
Al_2 O_3	17,27 %	
	99,26 %	

Enfin dans le troisième échantillon : la perte à feu, 5,08 % Si O_2, 79,48 %, Al_2 O_3, 15,44 % (par la différence).

Si l'alumine, soluble dans l'acide sulfurique, en quantité de 20,24 % appartient au kaolin, la quantité de l'eau équivalente est 7,12 %; la différence 7,78 %—7,12 % = 0,66 % correspond peut-être à un hydrate de la silice ou à quelque autre combinaison chimique. La quantité de kaolin dans cette roche doit être 51,11 %. Dans les plaques minces, grossissement du microscope 100 : 1, et même plus, nous distinguons conformément à l'analyse chimique, la hétérogénéité de la roche ; à la lumière polarisée on discerne les parties du kaolinite cristallin et du kaolin amorphe.

Si nous supposons que les parties indifférentes à la lumière polarisée appartiennent à une variété de la silice amorphe, la densité de la roche doit être moindre que 2,5, mais elle est plus grande que cette valeur.

La roche n° 9 provient d'un porphyre feldspathique, ne contenant pas de quartz, elle est un produit de la métamorphose de ce porphyre. La plaque mince, à la lumière polarisée, n'offre pas de silice cristalline, mais l'analyse chimique démontre que cette roche contient Si O_2, 73,92 %. Nous observons, à la cassure fraîche de cette roche, des cavi-

tés, remplies d'une matière argileuse, dans une masse fondamentale de porphyre compact, mais en état de métamorphisme complet.

Dans la plaque mince, nous distinguons dans la masse fondamentale, qui est presque indifférente à la lumière polarisée, quelques cristaux de feldspath métamorphisés et beaucoup de cavités : il est évident que ces cavités ont été remplies de matière argileuse, enlevée par l'eau pendant la préparation de la plaque mince. Nous distinguons les cavités de ce genre à la surface de la roche subissant l'influence de l'eau atmosphérique.

La roche ne donne pas d'effervescence avec les acides. La perte à feu est 4,34 %. La poudre non calcinée est chauffée avec l'acide sulfurique. L'alumine, extraite de cette façon, dans la quantité de 6,07 %, correspond au kaolin de 15,34 %, l'eau équivalente à son tour, doit y être de 2,14 %. Je considère l'excès de l'eau 4,34 %—2,14 % = 2,20 %, comme une partie constitutionnelle de la silice amorphe. L'enrichissement de la roche avec la silice est un résultat du lavage des produits de métamorphisme solubles dans l'eau.

Les roches n° 9 et n° 8 n'offrent pas le phénomène de phosphorescence.

Pierre BONNET

RELATIONS ENTRE LE TRIAS ET LE RHETIEN DE L'AVALLONNAIS ET DE L'AUXOIS

Les formations actuellement attribuées au Rhétien, sur la feuille Avallon au 1 : 80 000, ont été signalées pour la première fois dans l'Auxois par de Bonnard en 1827 sous le nom de « psammite coquillier ».

En 1859, J. Martin y découvrit la présence d'*Avicula contorta* ; il les décrivit en détail en 1863 et conclut à leur rattachement au Lias : cette attribution était conforme à celle qu'Hébert avait faite des couches correspondantes de la région d'Alais, à l'encontre de son prédécesseur dans cette même région, Dumas, qui en 1847 les avait d'abord considérées comme intimement liées au Keuper et indépendantes du Lias proprement dit.

Simultanément, Levallois, en révisant tous les gisements des couches à *Avicula contorta* depuis la Souabe et le Luxembourg jusqu'en Bourgogne, établit un parallélisme rigoureux entre ces couches dans l'Auxois et celles du grès de Kédange en Lorraine, déjà rattachées par

lui au Keuper en 1837 ; et il proposa de les désigner sous le même nom de « formation supra-triasique ».

La contradiction formelle entre les conclusions respectives de ces deux auteurs fut l'origine d'une violente polémique, et, à l'exception d'Hébert, c'est du côté de Levallois que se rangèrent les géologues compétents et spécialistes de cette question, notamment Dumortier, Terquem, Piette, Fournet, Dumas, Stoppani, Collenot.

Les arguments de ces deux partis opposés peuvent se résumer de la façon suivante. Martin considère que les couches à *Avicula contorta* doivent être rattachées au Lias en raison des liens étroits qui les unissent paléontologiquement à celui-ci, et de leur indépendance faunique et stratigraphique par rapport au Trias. Il admet même l'existence d'un « mouvement géologique assez considérable » à la limite de ces deux terrains, séparés, dit-il, par une « discordance d'isolement » au-dessus de laquelle il y a continuité dans la sédimentation jurassique; le tout conforme en tous points aux observations d'Hébert dans la région d'Alais, et en opposition avec celles de Dumas.

Levallois et ses partisans insistent, par contre, sur l'intimité des liens qui relient au Trias le Rhétien par des passages insensibles, par la similitude lithologique de ses grès avec les grès triasiques, par ses récurrences argileuses, par les analogies de sa faune de Lamellibranches avec celle du Trias germanique. Il justifie de plus la désignation du Rhétien par le terme « formation supra-triasique » en invoquant son indépendance très accusée, paléontologique et stratigraphique, vis-à-vis du Lias, en contestant l'existence de la « discordance d'isolement » citée par Martin et Hébert entre le Rhétien et le Trias, et en admettant par contre la possibilité dans l'Auxois, entre le Rhétien et le Lias, d'un tel phénomène déjà constaté dans le Wurtemberg et les Ardennes.

Malgré cette sérieuse opposition de la majorité des géologues, ce sont les conclusions de Martin qui sont devenues classiques, et le Rhétien est actuellement dans l'Auxois et l'Avallonnais, isolé du Trias.

Or, l'étude détaillée des affleurements de cet étage dans ces mêmes régions, l'examen comparatif de sa faune et de celle du Lias, enfin l'analyse de toute la polémique résumée plus haut, n'amènent en aucune façon à conclure en faveur de l'interprétation ainsi admise.

En effet, il existe une similitude absolue entre les grès sans fossiles triasiques et les grès rhétiens à *Avicula contorta*. Cette similitude est à tel point accusée, que *ces deux formations paraissent tantôt se confondre quand elles affleurent ensemble, tantôt passer latéralement de l'une à l'autre.* Il est donc souvent très embarrassant de décider de leur attribution soit à l'un, soit à l'autre de ces deux terrains, tandis que le Lias inférieur s'en distingue immédiatement.

La comparaison de la faune rhétienne avec la faune liasique démontre de façon non douteuse l'indépendance de la première et son

analogie avec celle du Trias germanique. La faune rhétienne de l'Auxois est essentiellement différente de celle du Lias par ses types spéciaux de Lamellibranches et de Poissons, et par l'absence totale de Brachiopodes, d'Ammonoïdés et de Bélemnites. Cette différence est si accusée, qu'il paraît même difficile de regarder la faune rhétienne de l'Auxois comme précurseur de la faune liasique. On ne peut, pour atténuer cette différence, invoquer une simple question de faciès et considérer le Rhétien comme une étape préparatoire, à eaux encore peu profondes, de la grande transgression sur le Morvan des mers liasiques, puisqu'on n'y observe aucune des formes néritiques franchement liasiques. De plus, une faune cryptogène d'Ammonoïdés apparaît brusquement au Lias, dès ses premières couches transgressives sur le granite, dans un faciès franchement côtier de grès grossiers, et ces éléments persistent même lors des fluctuations régressives à travers tout le Lias et le Jurassique, alors qu'aucune trace n'en a été trouvée dans le Rhétien, même là où il affecte un faciès de profondeur au moins équivalente. Il y a donc là, contrairement à l'opinion de Martin, des liens lithologiques et paléontologiques intimes tre le Trias et le Rhétien, et des différences très marquées avec le Lias.

Enfin, même en admettant la possibilité de regarder le Rhétien omme un stade préliminaire de la transgression liasique, il faudrait aire débuter celle-ci déjà par le Trias supérieur, puisque des lambeaux de ce terrain se trouvent avec ceux de la lumachelle sur les hauteurs du Morvan, alors qu'aucune trace de Rhétien n'y a été observée.

D'autre part, si, comme je l'ai dit dans ma note précédente, je n'ai jamais observé le recouvrement du Trias par le Rhétien bien défini ; s'il y a, en outre, une certaine incompatibilité de coexistence de ces eux formations dans un même point, lorsqu'elles sont bien représentées, il n'en est pas moins vrai qu'il existe toujours ici une complète indépendance stratigraphique entre le Rhétien et le Lias. *J'ai onstaté en effet que, ou bien le Rhétien sans fossiles se confond dans la même coupe avec le Trias, ou bien le Rhétien fossilifère se présente en affleurements exactement semblables à ceux du Trias : ce ont alors les mêmes lambeaux isolés d'épaisseur variable reposant directement sur le granite, sans être recouverts ni par le Lias ni par ucun autre terrain, et affectant la même situation paradoxale que j'ai déjà signalée pour le Trias.* Ce fait apporte un nouvel argument n faveur de la conception de Levallois et de la majorité de mes prédécesseurs.

Il apparaît donc que, contrairement à l'opinion actuellement admise, le Rhétien de l'Auxois se rapproche du Trias et s'écarte du Lias, ant par ses caractères lithologiques, paléontologiques et stratigraphiques, que par son allure tectonique très spéciale.

Fernand DAGUIN

Préparateur à l'Université de Montpellier (en congé),
Géologue au Service des Mines du Maroc.

1° RENSEIGNEMENTS GEOLOGIQUES SUR LE MASSIF DU DJEBEL AMARGOU ET LES REGIONS VOISINES ENTRE L'OUED SEBOU ET L'OUED OUERGHA (Maroc Septentrional) (1).

Le Djebel Amargou (676 m. d'altitude d'après la dernière édition de la feuille Moulay bou Chta au 1.200.000e du Service Géographique du Maroc) domine au Nord le village et la Zaouia de Moulay bou Chta ; c'est une montagne de calcaires massifs, d'apparence tabulaire, qui se dresse sur la rive gauche de l'Oued Ouergha dans la grande boucle que dessine cette rivière entre les défilés des Sless et la région de Kolléine. Son étude est particulièrement intéressante au point de vue tectonique, car on y voit des superpositions tout à fait anormales, par exemple le Lias sur le Tithonique avec lames de Trias intercalées. J'avais retardé l'étude de cette région en l'absence de bonnes cartes topographiques ; l'apparition récente de feuilles au 1.100.000e, dites du front dissident, faites en partie avec l'aide de l'aviation, m'avait décidé à entreprendre des levés méthodiques entre le Sebou et l'Ouergha. Malheureusement les récents événements du Rif ont interrompu mes recherches.

J'ai pu cependant réunir un certain nombre d'observations qui pourront être utilisées plus tard quand les circonstances le permettront. J'ai reconnu dans le massif de Moulay bou Chta les terrains suivants :

1° Des schistes paléozoïques avec nodules ferrugineux bien développés dans le triangle formé par le Djebel Amargou, la cote 632 (Djebel Arechko) et Fès el Bali. Je rappelle que des schistes primaires ont été signalés à 16 km. environ à l'Est, dans le massif du Djebel Messaoud par L. Gentil lors de son voyage à la Kelaa des Sless (2).

2° Le Trias représenté par des lambeaux de marnes bariolées avec des dolomies et des cargneules, des roches ophitiques et des calcaires ferrugineux. Il s'accompagne parfois de sources sulfureuses (les in-

---

(1) Les principaux fossiles jurassiques et crétacés cités dans ces deux notes ont été examinés au laboratoire de Géologie de Grenoble par M. le professeur Kilian et ses collaborateurs MM. Blanchet et Roch. Les Nummulites ont été soumises à l'examen de M. l'Inspecteur général des Mines H. Douvillé. Je les remercie de leur concours bienveillant et des renseignements précieux qu'ils ont bien voulu me donner.

(2) L. Gentil, *Notes d'un voyage géologique à Taza (Maroc septentrional)*. B.S.G.F. (4), XVIII, 1918, p. 159.

digènes en connaissent bien une non loin de la Zaouia de Moulay bou Chta). Surtout dans la vallée de l'Ouergha les marnes bariolées du Trias sont riches en dépôts de Gypse.

3° Le Lias se rencontre dans les Djebels Amargou et Arechko sous forme de calcaires massifs, plus ou moins dolomitiques, avec intercalation de bancs marneux. Les fossiles y sont très rares. J'ai cependant ramassé au sommet de l'Amargou, près des ruines de l'antique Kasba, une Ammonite assez mal conservée qui semble bien se rattacher à un *Hildoceras* du Lias.

4° Le Jurassique supérieur est particulièrement intéressant ; des fossiles du Tithonique se trouvent en différents points : les trois principaux gisements sont situés, l'un sur la rive gauche de l'Ouergha, près du piton rocheux appelé Hadjer Abbès, un deuxième au Nord-Est du village de Moulay bou Chta sur le sentier muletier qui monte au sommet de l'Amargou, enfin un troisième à l'Est du village sur la piste de Kelaa des Sless. Les fossiles sont abondants, mais rarement en bon état ; ce sont surtout des Ammonites, en général dans des bancs marneux rougeâtres, plus rarement dans des calcaires blancs très compacts.

Le gisement de l'Hadjer Abbès m'a fourni :

Rhacophyllites (*Sowerbyceras*)—*Loryi* Mun-Ch. sp.

Les deux autres renferment :

Phylloceras ptychoïcum Quenst.

Phylloceras Kochi Opp.

Phylloceras Silesiacum Opp.

5° L'Eocène est bien caractérisé à la Kelaa du Caïd des Fichtala (à l'Est du poste de Kolléine) ; il y est représenté par les calcaires blancs à silex. Près du poste de Mjara et à Azour on rencontre des calcaires et grès à petites Nummulites. Enfin au Sud du massif du Djebel Amargou, sur le versant Sud de la montagne de Tamzimel affleurent des calcaires à *Nummulites Rollandi* Mun-Ch., *distans* Desh, *Nummulites irregularis* Desh et à algues calcaires.

2° LE CRETACE ENTRE L'OUED SEBOU ET L'OUED OUERGHA (Maroc Septentrional)

J'ai signalé entre Karia et Kelaa des Sless (1) le Berriasien à *Hoplites* cf. *Boissieri* Pict. et grands *Cancellophycus*. Il est particulièrement net à un endroit bien connu des indigènes de la tribu des

(1) F. Daguin. *Le Berriasien dans le Rarb entre Karia et Kelaa des Sless*. Assoc. franc. Avanc. des Sc. Bordeaux 1923, p. 408.

Fichtala sous le nom de Khendeq el Yhoudi. De récentes tournées dans cette partie de la zone française du Maroc m'ont permis de reconnaître la grande étendue des marnes et calcaires berriasiens. De plus, au voisinage de l'affleurement à *Hoplites Boissieri* déjà signalé, j'ai trouvé une faune abondante de fossiles du Valanginien : ce sont surtout des Ammonites pyriteuses, toutes de petite taille, et dans un assez mauvais état de conservation. Les *Phylloceras* y sont l'élément nettement dominant. Les principales espèces reconnues par les spécialistes de Grenoble sont :

Phylloceras serum Opp. sp. le plus fréquent.
Phylloceras Calypso d'Orb. sp.
Phylloceras semisulcatum d'Orb. sp.
Thurmannia (Kilianella) Luceusis Sayn.
Thurmannia (Kilianella) Lucensis Sayn.

J'ajoute que dans une rapide excursion en mars dernier à nos avant-postes du Rif (vallée de l'Oued Amzez, Bou Toumeur, postes de Bou Hadi et de Bab Cherraka, vallée de l'Oued el Arba) le Crétacé m'a semblé jouer un rôle important avec le Nummulitique dans la constitution du pays Jaia (rive droite de l'Ouergha au Nord-Est du Djebel Messaoud) ; les argiles bariolées du Trias avec gypse et ophite s'y trouvent mélangées à l'état de lambeaux en situation toujours anormale.

L. GLANGEAUD

SUR LA CONSTITUTION PETROGRAPHIQUE DE LA REGION ERUPTIVE DE L'OUED AMIZOUR (BOUGIE) ALGERIE

Sur les feuilles de Bougie, de l'Oued Amizour et de Sidi Aich affleurent des formations éruptives très variées. On y observe des roches d'épanchement et des roches grenues; les premières se montrent en différents points, entre Sidi Aich et El Kseur, au tombeau de la Neige, à la Réunion ; mais ces roches sont surtout développées dans le massif volcanique de l'Oued Amizour, bordé par l'Oued Amizour, par la vallée de la Soumman, par 40°70' de latitude, et par l'Oued Djebira. Dans la tribu des Beni Mimoun, à l'Est de 3°3' de longitude, il existe

surtout des roches de profondeur, sauf en quelques points où, comme aux environs d'El Heit et à l'ouest du cap Fichi, on observe des roches de surface indiquant que dans cette région une partie de la couverture volcanique a été enlevée par l'érosion. Ce décapage fait apparaître les roches grenues sous forme de bosses irrégulières au milieu du Crétacé et de l'Eocène. Les roches holocristallines ne se limitent d'ailleurs pas à cette partie de la feuille, mais se présentent en larges intrusions dans le massif volcanique de l'Oued Amizour, au milieu des roches d'épanchement.

La région précitée a déjà fait l'objet d'observations de MM. Curie et Flamand qui ont signalé quelques affleurements de granite, de granulite amphibolique, de trachyandésite et la présence de liparites au Dj. Mehouza (3e édition au 1/800.000e) de granites et de syénite ou trachyte (1).

Roches d'épanchement

Rhyolites. — Une partie des roches qui constituent la rive droite de l'Oued Tiacheche sont des *rhyolites*, avec phénocristaux de sanidine, parfois d'albite et de quartz. Ce dernier minéral est rarement en gros cristaux de première consolidation, il est le plus souvent en petits grains. La pâte offre deux types de structure : dans le premier cas elle est plus ou moins dévitrifiée et montre des éponges de quartz globulaire irrégulièrement distribuées ; elle peut aussi présenter une structure finement cristallisée avec des grains de quartz disséminés ou se pénétrant les uns les autres, de telle sorte que la roche est presque holocristalline. Ces rhyolites de couleur claire, forment des coulées parfois prismées, surtout dans le secteur Nord du massif et aux environs d'El Heit.

A la Réunion, certains échantillons de roche blanche, riche en microlites de sanidine et d'albite et en phénocristaux des mêmes feldspaths renferment quelques cristaux de quartz corrodé. On est donc en présence d'un *rhyolitoïde* ou d'un *trachyte quartzifère* dont une partie du quartz doit être à l'état virtuel dans la pâte.

Les laves à plagioclases offrent quelques types ; elles peuvent avoir ou non du quartz exprimé et dans ce dernier cas, il n'est pas possible de savoir, sans l'analyse, si l'on est en présence de dacitoïde ou de plagioclasites, saturés d'ordre 5. Leurs analogies avec les roches des autres régions de l'Algérie nous amènent à penser que l'on est en présence de *dacitoïdes*.

Dacites. — Parmi les *dacites*, les microlites sont à 20 % an ou à 45 % an. Les phénocristaux y renferment moins d'an que les microlites : on peut les diviser d'après la teneur en an des feldspaths.

(1) M. Ehrmann m'a aimablement renseigné sur la géologie de ce territoire, ce dont je le remercie bien vivement.

Dans les dacites à plagioclases, riches en anorthite, les feldspaths sont bien conservés, tandis que les pyroxènes sont généralement décomposés. Le quartz y est peu abondant.

Dans les laves, sans quartz exprimé, les feldspaths offrent une gamme plus étendue de teneur en anorthite. La série débute par une roche présentant les microlites d'oligoclase à 20 % d'an et des phénocristaux d'oligoclase et d'orthose ; ce terme de passage aux roches alcalines s'observe près du village de l'Oued Amizour sur la route de Bougie. Puis on passe à des *labradorites ou dacitoides labradoriques* noirâtres en filons et en coulées dans le bassin de l'Oued Tiacheche, laves riches en microlites et pauvres en phénocristaux comme près d'Iguetat. Le premier temps présente de l'augite. Les feldspaths de première consolidation ont jusqu'à 70 % d'an et les microlites ont de 50 à 55 % d'an.

Des cinérites, des tufs et des brèches variées se montrent assez développés en plusieurs points du massif.

Roches microgrenues et grenues

Les *roches microgrenues* en filons et en intrusions diverses ont souvent deux temps bien nets, le deuxième temps peut être soit microgrenu, soit formé de feldspaths aplatis réunis en texture intersertale, avec, dans l'intervalle, du quartz xénomorphe. Il y a tous les passages entre cette structure et la structure microlitique. Ces roches sont des *syénites quartzifères et des microganites alcalins et calcoalcalins*. Dans ce dernier cas, il est possible de les rapprocher des *microakerites quartziques* et des *microganites monzonitiques*. On en trouve des filons tout le long de la côte, en bordure du massif de l'Adrar N'Zeka, au cap Tichi, à Taddert ou Cherchour et, plus à l'intérieur, notamment au Dj. Akintouch.

Les *roches grenues* appartiennent en grande majorité à la famille du granite ; il existe tous les termes de passage depuis les granites alcalins, jusqu'aux granodiorites. Une des roches de la région des Beni-Mimoun a été déterminée par M. Lacroix comme une granodiorite et l'analyse a fourni les paramètres (1) II. (4) 5. 2. 4. Ces roches sont grenues, et présentent parfois un grand développement de micropegmatite. Les feldspaths sont de l'orthose, de l'albite et des plagioclases allant dans les granodiorites jusqu'à 40 % d'an. Dans ces dernières roches, quand l'albite est associée en microperthite avec de l'orthose ou qu'il existe de l'anorthose, les plagioclases peuvent être très basiques. Au contraire quand toute l'albite est dans les plagioclases ; ceux-ci ne dépassent pas 20 % d'an. Les cristaux femic sont la hornblende apparaissant avec l'épidote, surtout près des contacts. La tourmaline est assez abondante. Sa couleur va du bleu au vert foncé dans les nodules des granites alcalins mélanocrates de l'Adrar N'Zéka ; on trouve aussi de l'apatite, du sphène en cristaux

assez gros et du zircon. Une *diorite quartzifère à hornblende* forme une intrusion dans le crétacé au Sud d'El Hamma. Enfin dans les complexes filoniens du Dj. Akintouch, j'ai pu recueillir une roche malheureusement décomposée qui semble être une monzonite.

Métamorphisme

Le métamorphisme dû aux roches grenues a affecté tous les terrains secondaires et les grès dits numidiens attribués soit à l'Eocène supérieur, soit à l'Oligocène. La venue du granite est donc, au plus tard, d'âge oligocène. L'intensité du métamorphisme est très inégale suivant les points. Les schistes au contact du granite peuvent être simplement durcis et parsemés de taches blanches sans structure cristalline bien nette au microscope ; mais, en d'autres points il sont transformés sur une centaine de mètres d'épaisseur en *cornéennes* à épidote, grenat, sphène tourmaline, cordierite. Dans les roches voisines se sont développés de beaux cristaux de trémolite, en particulier au nord d'El Hamma et au sud de l'Adrar N'Zéka. Les grès numidiens sont imprégnés par endroit de tourmaline.

A la mise en place des roches grenues se lie la venue de *fumerolles minéralisatrices* ayant apporté des sulfures, tels que : pyrite, galène, blende, chalcopyrite qui se présentent en gites de contact ou de départ immédiat. Il arrive que la roche grenue elle-même soit imprégnée de ces minerais, comme la diorite quartzifère d'El Hamma, le granite monzonitique d'Iril ou Bellout. Sur le bord de la vallée de la Soummam près d'Abou Djaoud la venue d'un granite à tourmaline à grain fin a provoqué la formation de gites de magnétite près de son contact avec les terrains encaissants.

En résumé, le massif éruptif de l'Oued Amizour est constitué par un complexe de roches grenues et de roches d'épanchement dont l'étude permettra d'apporter des données nouvelles sur les relations structurales et magmatiques des roches de profondeur et de surface. Les roches y sont saturées ou sursaturées en silice (ordre 3, 4, 5 de la classification américaine). Elles se rapprochent des séries analogues existant tout le long de la côte algérienne depuis l'Ile d'Alboran jusqu'à l'Ile de la Galite, analogie qui sera complétée au point de vue géologique par la détermination de l'âge de ces éruptions.

A. BIGOT

SUR LE CAMBRIEN DE L'EST DU MASSIF ARMORICAIN

P. FOURMARIER

Professeur à l'Université de Liége,

Membre de l'Académie Royale de Belgique.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA TECTONIQUE DE L'ARDENNE

Au Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences qui s'est tenu à Liége en 1924, des idées nouvelles ont été émises par M. le professeur F. Kaisin sur la tectonique de l'Ardenne et plus spécialement du vaste massif refoulé suivant le grand charriage du Condroz (1). Des objections sérieuses peuvent être présentées à ces considérations théoriques ; elles sont résumées succinctement dans la présente note, en même temps qu'un exposé sommaire de la façon dont il est possible d'expliquer le mode de formation des fractures qui intéressent ce massif refoulé.

On savait depuis longtemps que la bande houillère de Sambre-Meuse, prolongeant le bassin du Nord de la France, est limitée au Sud sur une partie de sa longueur par une grande fracture suivant laquelle le Silurien, le Dévonien ou le Carbonifère vient se superposer au Houiller. Par l'étude des faciès des terrains mis en contact, et par les observations sur le massif de Theux, on est arrivé à voir dans ce contact anormal un grand charriage comparable aux dislocations de ce genre caractérisant les grandes chaînes plissées. Les sondages effectués pour la recherche du terrain houiller sous la nappe charriée, ont montré le bien fondé de ces conceptions théoriques. Par diverses considérations, j'ai pu établir que le refoulement peut être estimé à plus de 50 kilomètres et, qu'en réalité, il existe au moins deux grandes nappes superposées : l'une, la nappe supérieure, comprenant les terrains anciens venant directement en affleurement au Sud du tracé superficiel du grand charriage ; l'autre, la nappe inférieure, apparaissant seulement dans la Fenêtre de Theux, où elle est percée de deux petites fenêtres secondaires laissant voir le substratum sur lequel a glissé cette nappe inférieure (2).

---

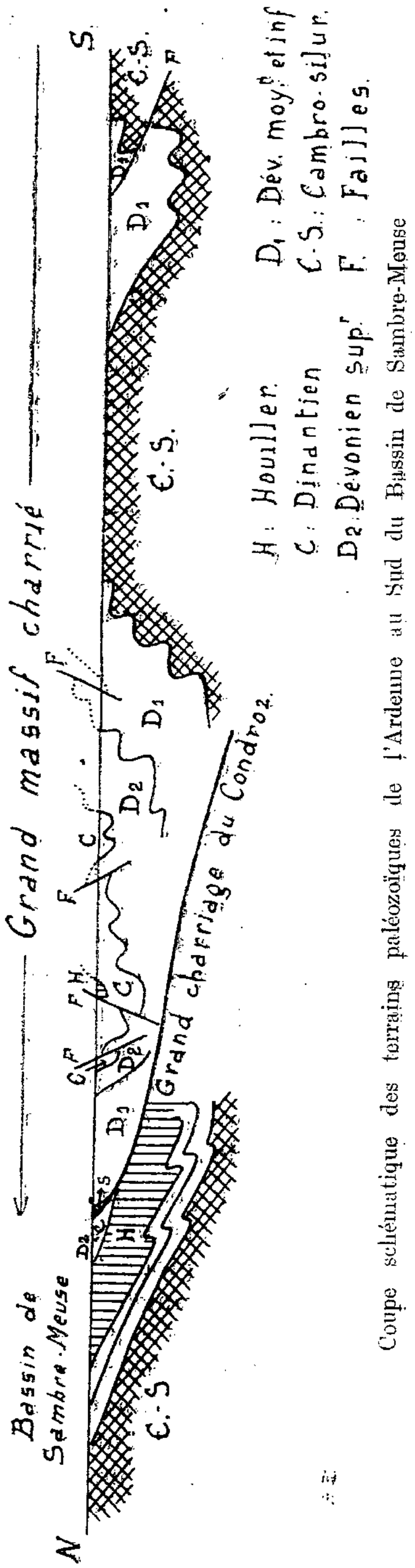
(1) Un exposé détaillé de ces idées a été publié par M. KAISIN sous le titre : « L'Ardenne, pays de nappes », dans la *Revue des Questions Scientifiques*, 4e sér., t. VII, 1er fasc. (pp. 5 à 32), Louvain, 20 janvier 1925.

(2) Voir à ce sujet : P. FOURMARIER : L'évaluation de l'importance des phénomènes de charriage en Belgique et dans les régions voisines. C.R. XIIIe Congrès géol. intern., Bruxelles, 1922.

Convient-il d'aller plus loin et de supposer que le grand massif charrié supérieur, qui fait spécialement l'objet de cette note, est lui-même constitué par une série de nappes superposées ou bien qu'il comprend les racines de nappes érodées ou même que la surface du grand charriage du Condroz se relève suffisamment vers le Sud pour venir affleurer à nouveau à la surface du socle paléozoïque de l'Ardenne, donnant ainsi naissance à une ou plusieurs fenêtres analogues à la Fenêtre de Theux ?

La présence, dans ce vaste massif charrié, de fractures inclinant les unes au Sud, les autres au Nord, pourrait sembler un argument probant en faveur de l'une ou de l'autre de ces hypothèses ; dans une coupe transversale, il n'est pas difficile d'imaginer des raccords en harmonie avec ces interprétations. Les levées sur le terrain permettent cependant de les écarter immédiatement.

Il est facile de démontrer que les fractures tant à pendage Nord qu'à pendage Sud ne sont pas continues ; on les suit aisément sur le terrain et on les voit se perdre dans un pli ou dans des terrains en allure régulière ; ce sont par conséquent des accidents qui n'interrompent que *localement* la continuité du massif charrié ; il ne peut être question de voir dans certaines de ces cassures la réapparition du grand charriage du Condroz ou de dislocation parallèles ; ces accidents locaux ne peuvent pas non plus être regardés comme des racines ou des fronts de nappes.



Coupe schématique des terrains paléozoïques de l'Ardenne au Sud du Bassin de Sambre-Meuse

L'allure générale des plis secondaires, leur tendance à se déverser vers la zone axiale des synclinaux de premier ordre (synclinorium), la disposition du clivage schisteux qui marque un refoulement de la matière dans le même sens, sont en opposition avec l'hypothèse de l'existence en Ardenne de racines de nappes aujourd'hui enlevées par l'érosion.

Il convient, cependant, de rechercher une explication des failles qui affectent le grand massif charrié. Les progrès réalisés dans les études de tectonique permettent, en effet, de distinguer des stades successifs dans l'édification de la zone plissée de l'Ardenne.

La formation des plis secondaires et la production du clivage schisteux qui en marque l'achèvement, peuvent être regardés comme un premier stade effectué sous une charge considérable correspondant à la presque totalité des formations sédimentaires non encore entamées par l'érosion ; quelques plis-failles sont certainement en rapport direct avec ces déformations ; on peut dire qu'au cours de ce stade, les roches que nous voyons aujourd'hui en surface se sont, selon toute apparence, déformées comme une matière plastique.

Le deuxième stade fut la production du grand charriage et des dislocations connexes ; sa disposition par rapport aux plis secondaires, la présence du clivage schisteux dans les terrains de la nappe et son absence dans les terrains immédiatement en dessous d'elle, ne laissent aucun doute quant à la postériorité du charriage par rapport au plissement proprement dit. Les accidents connexes au grand charriage sont de manière générale situés sous la nappe charriée, comme s'ils résultaient du frottement de cette masse sur le substratum ; cependant quelques fractures intéressant la nappe charriée elle-même, et sans relation directe avec les plis secondaires de cette nappe, semblent avoir été déclanchées lors de la production du charriage ; tel est le cas pour quelques fractures, intéressant la nappe charriée elle-même et sans faille bordière de la Fenêtre de Theux, bien que leur tracé exact ne soit pas encore précisé de manière définitive à cause de difficultés d'ordre matériel.

Enfin, il est possible de distinguer dans l'évolution tectonique de l'Ardenne un troisième stade. Lorsque l'érosion qui se manifestait déjà au cours de la production du grand charriage, a été suffisamment avancée, le mouvement de la nappe s'est arrêté ; mais la compression n'a pas cessé ; par suite de la décharge produite sur les aires anticlinales du fait de l'érosion, il y a eu en quelque sorte déséquilibre dans la répartition des efforts ; la partie centrale des aires synclinales s'est déboitée à la façon d'un coin dont l'arrête serait tournée vers le bas, et qui tendrait, sous un effort de compression suffisant, à s'échapper vers le haut ; c'est ce qui explique les failles à pendage Nord conjuguées avec des failles à pendage Sud, que l'on observe dans les synclinaux de premier ordre. Semblables jeux de fractures s'observent

dans des régions où il s'est produit un plissement ou de larges ondulations des couches sous une charge relativement faible.

En conclusion, le massif de terrains paléozoïques de l'Ardenne, recouvrant le grand charriage du Condroz a évolué comme une seule unité tectonique, mais de façon complexe et il y a lieu de distinguer dans ces déformations plusieurs stades successifs marqués chacun par la production de fractures d'un type différent.

Conrad KILIAN

CONFIRMATION OU INFIRMATION DES « THEORIES MOBILISTES » PAR L'ETUDE DE LA CONSTITUTION STRUCTURALE DU SAHARA.

9e section

BOTANIQUE

Président ..... Marcel MIRANDE, Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble.

Vice-Président ..... L. LAURENT, Professeur à l'Institut Colonial, Marseille.

Secrétaire ..... Jules OFFNER, Professeur suppléant à l'Ecole de Médecine, Chef de travaux à la Faculté des Sciences de Grenoble.

Secrétaire adjoint ..... Roger HEIM, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Abbé P. FREMY

Licencié ès-sciences naturelles,
Professeur à l'Institut libre de Saint-Lô (Manche).

RECOLTES BRYOLOGIQUES DANS LA HAUTE AUVERGNE

Pendant le mois d'août 1923, j'ai fait, aux environs de Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme), un assez grand nombre d'excursions botaniques. L'été de cette année fut particulièrement sec et chaud. Malgré ces conditions très défavorables à la végétation bryologique, j'ai pu récolter un assez grand nombre de Muscinées qu'a bien voulu étudier mon excellent ami M. R. Potier de la Varde, le bryologue bien connu. Je l'en remercie cordialement. Je tiens aussi à dire ma reconnaissance à M. le docteur Eusébio, professeur au Lycée de Clermont, pour les facilités de travail qu'il m'a accordées dans le Laboratoire départemental de Pisciculture et d'Agriculture de Besse, dont il est le directeur, et également à M. le chanoine Blot, curé-doyen de Besse, botaniste très averti, pour l'hospitalité cordiale qu'il a bien voulu me donner. Je ne saurais oublier M. Marcel Denis, docteur ès-sciences, préparateur au Laboratoire de Botanique de Clermont, qui fut le compagnon habituel de mes excursions.

La région que j'ai explorée s'étend sur une vingtaine de kilomètres autour de Besse. Les altitudes y varient entre 1.000 et 1.700 m.

Les points que j'ai visités avec le plus d'attention sont : les bords de la Courze (1.000 m. environ), les bords du Pavin (1.197 m.), la vallée de Chaudefour, les pentes du Chapial, le col de Couhay (1.611 mètres).

Dans ce travail, j'ai tenu à ne présenter que des faits nouveaux : parmi les 37 espèces ou variétés que je cite, l'une **(Rhacomitrium mollissimum)** est nouvelle pour la France ; six (*Drepanocladus aduncus* PSEUDOFLUITANS, *Thamnium alopecurum* var. PROTENSUM, ANOMODON ROSTRATUS, *Pogonatum urnigerum* var. LONGISETUM, WEBERA ACUMINATA, PHILONOTIS TOMENTELLA) ne sont pas citées par le Frère HÉRIBAUD dans ses *Muscinées d'Anvergne*, trois (*Orthotrichum Sturmii*, *Fissidens bryoides var.* CAESPITANS, *Fissidens rivularis*) n'y figurent pas pour le Puy-de-Dôme ; les autres, pour la plupart, ont été trouvées en des localités nouvelles, ou bien ont été vues en fruits alors qu'elles étaient indiquées comme ordinairement stériles.

L'ordre suivi est celui de l'ouvrage ci-dessus mentionné. Quelques dénominations ont été changées pour les mettre au courant de la nomenclature actuelle.

I. — MOUSSES.

A. PLEUROCARPES.

Hygrohypnum ochraceum (Turn.) Loeske. — Col de Couhay (1.400 et 1.600 m.), bords d'un ruisselet ; Besse, dans la Couze, sur rochers basaltiques.

Ptilium Crista-castrensis Lindb. (= *Hypnum* Auct.). — Rochers, sous le Chapial, 1.600 m.

Drepanocladus uncinatus Hedw. (=*Hypnum* Auct.). — Besse : rochers ombragés, au bord du lac Pavin (c. fr.) ; Besse, sur un talus sec (c. fr.) ; vallée de Chaudefour, sur rochers à l'ombre (c. fr.).

Drepanocladus aduncus Hedw. (=*Hypnum* Auct.) f. PSEUDOFLUITANS Sanio. — Vallée de Chaudefour : endroits marécageux.

Hygroamblystegium fluviatile (Sw.) Loeske. — Besse, sur rochers basaltiques suintants (c. fr.).

Thamnium alopecurum B. E. var. PROTENSUM *Turn.* — Besse, sur rochers aux bords de la Couze, en un point très ombragé.

Lescuraea striata (Schw.) B. E. = *Lesquereuxia striata* B. E. — Rochers, sous le Chapial, 1.500 m.

Pseudoleskea atrovirens B. E. var. *brachyclados* B. E. — Rochers, sous le Chapial, 1.500 m.

ANOMODON ROSTRATUS Schp. — Rochers, près du sommet du Chapial, 1.650 m.

Anomodon attenuatus Hartm. — Besse, sur les rochers, aux bords de la Couze.

B. Acrocarpes.

Pogonatum urnigerum P. B. var. longisetum Hpe. — Col de Couhay, talus sec, 1.600 m. (c. fr.).

Philonotis tomentella Mldo emend. Leske (*in* Dismier, Essai Monogr. sur les Philonotis de France, *Mém. Soc. Sc. Nat. et Math. de Cherbourg*, xxvi, 1906-1907). — Besse, sur rochers suintants et sur blocs basaltiques dans la Couze.

Bartramia ithyphylla Brid. — Besse, rochers et talus (c. fr.)

Bryum Schleicheri Schw. var. *latifolium* Schp. — Col de Couhay, 1.600 m., sur pierres humides, au bord d'un ruisselet.

Bryum pallens Sw. — Vallée de Chaudefour, au bord d'un ruisseau (c. fr.).

Bryum pallescens Schleich. — Besse, bords de la Couze.

Bryum cuspidatum Schp. — Saint-Nectaire, sur un mur (c. fr.).

Webera acuminata Schp. — Rochers sous le Chapial, 1.650 m. (c. fr.).

Webera annotina Schw. — Vallée de Chaudefour, bords d'un ruisseau (st.).

Anomobryum sericeum de Lacroix. — Sur rochers, au milieu de la Couze, à 1 km. env. en amont de Besse.

Orthotrichum Sturmii Hoppe et Hornsch. — Besse : rochers (c. fr.).

Rhacomitrium mollissimum Philib. *in* Rev. bryol. 1885, p. 22. — Besse, rochers basaltiques un peu ombragés (1).

Rhacomitrium patens Hübn. — Rochers ombragés sous le Chapial, 1.600 m. (c. fr.).

Grimmia montana B. E. — Besse : rochers secs et ensoleillés (c. fr.).

Tortula ruraliformis (Besch.). — Besse, murs secs.

Dicranella squarrosa Schp. — Besse, dans un ruisselet, non loin du Pavin (c. fr.).

Fissidens bryoides Hedw. var. *caespitans* Schp. = ± *Fissidens Curnovii* Mitt. — Besse, dans une grotte.

Fissidens rivularis (Schp.) B. E. — Besse, rochers dans la Couze.

Andraea rupestris Roth. — Rochers, sous le Chapial, 1.600 m.

II. — SPHAIGNES.

Sphagnum recurvum P. B. p. p. — Tourbières aux environs de Vassivière, 1.200 m.

Sphagnum cuspidatum Ehrh. — Ibid.

---

(1) Cf. R. Potier de la Varde. Sur la présence en Auvergne du *Rhacomitrium mollissimum* Philib. (*Rev. bryologique*, 1925, n° 2, p. 21). C'est par erreur, que dans cet article, Rhacomitrium a été indiqué à *Gèze* (?), au lieu de Besse.

III. — HEPATIQUES.

Marsupella Sullivanti (De Not.) Evans (=*M. sphacelata* Auct.). — Col de Couhay, 1.600 m. sur les pierres humides.

Scapania nemorosa Dum., petite forme. — Besse, sur les pierres, au bord de la Couze.

Haplozia ? riparia (Tayl.) Dum. — Besse, sur les pierres, au bord de la Couze ; bords de la cascade d'Anglard.

Mes échantillons étant tous stériles, je ne saurais me prononcer catégoriquement sur leur valeur spécifique.

Lophocolea heterophylla Dum. — Sur bois mort, sous le Chapial, 1.500 m.

Madotheca Cordaeana (Hüb.) Nees. (=*M. rivularis* Nees). — Besse, sur les pierres, au bord de la Couze.

Blasia pusilla L. — Besse, sur la terre humide.

Et. FOEX

Directeur de la Station de Pathologie végétale,
Paris.

DES FACTEURS QUI ASSURENT LA SENSIBILITE ET LA RESISTANCE AUX ROUILLES DE CEREALES

I. *Résistance mécanique.* — De Bary montre (1866) que le tube germinatif de l'urédospore de *P. graminis* pénètre par le stomate. Cobb et Farrer cherchent à établir entre certains caractères morphologiques (feuilles étroites, raides, dressées, parois épidermiques, cuticule épaisses, matière circuse abondante, stomates petits) et la résistance, une relation, d'ailleurs niée par Eriksson et M. Ward. Miss Gibsson révèle qu'un tube germinatif peut pénétrer à travers un stomate sans déterminer une infection ultérieure. Pour Biffen, résistance et susceptibilité sont indépendantes des caractères anatomiques. Vavilov admet cependant qu'à côté de la vraie immunité (*physiologique*), il en existe une autre (*mécanique*) qui est passive, relative, assurée par des obstacles offerts à l'infection, qui sera réalisée pourvu que ces derniers disparaissent. D'après de récents travaux, la résistance dépend en quelque mesure des caractères morphologiques et ana-

tomiques. Miss ALLEN montre que les tubes germinatifs des urédospores traversent un dixième des stomates du Blé *Kanred* (résistant), et la plupart de ceux du B. *Baart* (sensible). Or, pendant le jour, la majorité des stomates de *Baart* sont ouverts, alors que beaucoup de ceux de *Kanred* restent fermés. HURSH montre que plus le sclérenchyme est développé, plus les régions dans lesquelles peut vivre le mycélium sont limitées.

II. *Résistance cellulaire.* — M. WARD et EVANS constatent que chez un Blé sensible, le mycélium se développe assez vigoureusement au milieu de tissus qui ne subissent pas de graves atteintes, alors que chez un Blé résistant, les cellules sont tuées au contact du mycélium qui ne peut progresser parmi ces éléments morts. Donc dans le premier cas, l'Urédinée ménage son hôte qui reste longtemps pour elle une source d'aliments. Dans le second, dès le début de l'attaque, le parasite se trouve environné de cellules qu'il a tuées et au milieu desquelles il meurt affamé ou plutôt, d'après Miss GIBSON, tué par les sécrétions émises par la plante. Miss MARRYAT constate que le tube germinatif de l'urédospore de *P. glumarum* pénètre normalement à travers le stomate d'un blé résistant, mais que l'hyphe qu'il constitue acquiert bientôt un contenu aqueux, qu'il ne possède qu'un faible nombre de noyaux et suçoirs, et qu'il tue rapidement les cellules situées à son contact. La résistance serait assurée par le jeu des toxines et d'antitoxines. Expérimentant avec *P. graminis tritici*, STAKMAN conclut qu'immunité et résistance sont tout à fait indépendants de la nourriture de la plante. Pour lui, le problème tout entier réside dans la présence de toxines chez l'hôte ou le parasite, ou encore probablement chez les deux. Le B. *Kanred* possède trois systèmes de défense contre la race de *P. graminis tritici*, avec laquelle Miss ALLEN a expérimenté : 1° les stomates, qui empêchent la pénétration de la plupart des tubes germinatifs ; 2° d'épaisses parois de contact entre cellules adjacentes ; 3° une interaction chimique entre l'hôte et le parasite. Lors de la germination, l'appressorium constitué ramollit les cellules gardes situées à son contact et leur cytoplasme. Lorsque ces deux effets sont surajoutés, le stomate reste clos. Le tube germinatif ne peut pénétrer qu'avant que l'altération qui vient d'être décrite soit trop prononcée. L'exclusion partielle du champignon résulte de ce que, même en plein jour, une partie des stomates reste fermée. Miss R. ALLEN constate que la forme *P. graminis tritici* agit comme si elle déversait dans les cellules-hôtes des sécrétions : 1° qui stimulent les tissus de Blé *Baart* et *Kanred*, de manière à les amener à constituer un supplément de matière nutritive supérieur à celui qu'exige le champignon ; 2° qui chez le Blé *Mindum* tuent les cellules situées au centre de la région infectée, tandis que celles placées à la périphérie sont légèrement stimulées.

III. *Résistance physiologique.* — Les fumures agissent sur le développement des Rouilles. Ces dernières sont, dit-on, favorisées par les nitrates ; entravées par les phosphates. Cette règle comporte de nombreuses exceptions. D'après HURSH, les éléments nutritifs pourraient modifier l'anatomie. Un excès d'engrais azoté réduirait le sclérenchyme au profit du tissu collenchymateux, seule partie de la tige où se développe l'Urédinée. FR. WEISS étudie l'influence de divers sels sur la résistance. Pour COMES : 1° la réceptivité est en rapport direct avec la richesse en sucres, composés amidés ; 2° les acides libres constituent l'une des armes de défense de la plante contre le parasite ; 3° mises à la disposition des racines potasse, chaux, magnésie, augmentent la résistance ; 4° le nitrate de soude accroît la réceptivité tout en réduisant l'acidité du suc ; 5° le sulfate d'ammoniaque, qui augmente l'acidité des plantes, les rend plus résistantes. Pour PANTANELLI, la résistance ne serait assurée par les phosphates que lorsqu'un excès de cet élément par rapport à l'azote ralentirait le développement végétatif. Une nutrition phosphatée proportionnée à l'aliment azoté n'influerait pas sur la réceptivité. Aucun rapport n'existe entre pression osmotique et réceptivité. A une augmentation des acides libres à faible molécule (ac. oxalique, etc.) correspondrait une résistance accrue ; à la richesse en sucre, en acides à grosses molécules (ac. citrique, etc.), en composés solubles, phosphorés et azotés, s'allie la réceptivité. Cette dernière est d'autant plus grande que les rapports suivants sont plus élevés. 1° R. entre sucres et hydrates de carbone insolubles; 2° R. entre Az et P solubles et Az et P insolubles. La réceptivité augmenterait lorsque la synthèse des albumines et d'autres composés insolubles, se trouvant entravée, l'azote est fourni en abondance à la plante. En somme, PANTANELLI révèle une complexité non soupçonnée par COMES, dont la théorie est battue en brèche par Miss A. M. HURD qui ne voit aucune relation entre le Ph et la résistance à *P. graminis*. L'acidité titrable varie beaucoup au cours de la végétation du Blé ; elle décroît entre la 2e et la 3e semaine après le semis, elle reste ensuite presque constante jusqu'à maturité, époque ou elle augmente de nouveau. La validité des comparaisons variétales basées sur des mesures d'acidité est discutable, à moins que les plantes ne soient au même stade de végétation, qu'elles soient du même âge, également vigoureuses, qu'elles aient végété dans le même milieu. A aucun stade de développement, la résistance vis-à-vis de *P. graminis* n'est en relation avec l'acidité titrable, ni avec le Ph. Le parasite doit disposer de diastases capables d'utiliser les matières de réserve de l'hôte. Se basant sur les particularités stéréochimiques de l'amidon, REICHERT divise les hôtes de *P. graminis* en deux groupes distincts et correspondant à la classification des f. biologiques établie par STAKMAN et PIEMEISEL d'après le parasitisme, et par STAKMAN et LEVINE d'après les caractères morphologiques. Pour LEACH toute forme biologique de R. a ses exigences spécifiques au point de

e nourriture, qui sont conformes à la configuration moléculaire de n protoplasme. Lorsqu'une Urédinée ne trouve pas dans une plante nourriture spécifique, le champignon meurt de faim et, dans ce ocessus, secrète une enzyme qui altère les cellules de la plante avec quelle elle entre en contact. En réalité, les résultats des travaux ré- nts ne sont pas en faveur de cette théorie de l'affamement. Mais, autre part, la sécrétion, supposée par M. Ward et de nombreux au- irs, d'antitoxines émises par le végétal doué d'immunité, n'a pas core été constatée chez les céréales attaquées par les Rouilles. La théo- immunitaire basée sur une grande différence entre les pressions motiques de la cellule-hôte et du parasite est repoussée par Avilov, ur qui l'immunité physiologique dépend d'interrelations entre les otoplasmes de la cellule-hôte et du parasite. Les associations entre rasite et parasité rappellent souvent celles qui règnent dans une sociation symbiotique.

L. LAURENT

Chargé d'un Cours à la Faculté de Marseille,
Lauréat de l'Institut et de l'Académie d'Agriculture,

ESENTATION DE CARTES BOTANIQUES ET FORESTIERES (MASSIF DE LA SAINTE-BAUME. — MARSEILLE N.-E. — MARSEILLE S.-E.).

Depuis longtemps déjà, on a essayé de fixer sur des cartes topographiques les différents peuplements végétaux qui couvrent le sol. Or, te figuration sur la carte peut être envisagée de deux manières. L'au- r peut se préoccuper surtout de déterminer les différentes associa- ns (au sens qu'attachent à ce mot les phytogéographes actuels). Une taine idée théorique dirige dans ce cas l'œuvre ; elle pourra avoir e grande importance ; mais la subjectivité relative que contient cette thode pourra aussi, dans bien des cas, nuire à l'objectif réel pour- vi. La cartographie a surtout pour but de figurer exactement ce qui trouve sur le terrain et non ce qui pourrait ou devrait s'y trouver, telle ou telle circonstance était ou n'était pas intervenue.

Se plaçant à un autre point de vue, plus terre à terre, si l'on veut, is plus documentaire et plus objectif aussi, l'auteur peut se préoc-

cuper de fixer à un moment déterminé la couverture végétale et d ser ainsi un document qui, dépourvu de vues théoriques, il est v n'en conserve pas moins pour lui une exactitude méritoire.

Le problème ainsi posé, sans vouloir donner la prééminence à l'u plutôt qu'à l'autre de ces solutions, mais optant pour la deuxièn nous nous sommes proposé de faire ressortir sur la topographie :

1° Les peuplements des espèces sociales couvrant le sol. Ces espè sont en France peu nombreuses ;

2° Les régions de cultures, les prairies naturelles, les landes et tourbières, les bords de mer, etc.;

3° Les espèces clairsemées (arbres, arbustes, plantes herbacées) lesquelles il est intéressant d'attirer l'attention.

L'exposé complet de la méthode, que nous avons suivie, dépasser les limites d'un résumé. Qu'il nous suffise de faire ressortir ici par un choix judicieux de signes et de teintes, nous sommes par nu à figurer la couverture forestière, et les espèces arborescentes isol dans les peuplements, ainsi que les espèces arbustives ou herbacées gnes d'attirer l'attention des botanistes.

Une brochure accompagne chaque carte dont le modèle adopté celui de l'Etat-Major en hachures au 1/50.000.

Pour les surfaces où le maquis ou la lande ont remplacé la fo nous avons adopté une teinte spéciale et mentionné dans la lége l'association végétale caractéristique de ces surfaces. La nature min logique du sol est indiquée par des lettres. Ainsi conçues, ces ca (que l'on pourra peut-être trouver un peu chargées, mais qui donn le maximum de renseignements) constituent un document aussi c plet que possible de la couverture végétale au moment du levé.

Rien n'empêchera les collaborateurs à cette œuvre de mention dans les brochures explicatives un plus grand nombre encore de cuments et des vues théoriques d'un grand intérêt, mais la carte tera ce qu'elle doit être, la représentation fidèle de la couverture v tale à un moment donné.

Dr J. OFFNER

Chef de travaux à la Faculté des Sciences de Grenoble.

NOUVELLES REMARQUES SOMMAIRES SUR LA FLORE MERIDIONALE DES ENVIRONS DE GRENOBLE

(Cette communication, faite devant les sections de Botanique e Biogéographie réunies, est publiée à cette dernière Section, p. 7

Roger HEIM

Membre correspondant de la Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg, ancien conservateur de l'Institut botanique alpin du Lautaret,

Paris.

SUR QUELQUES ASSOCIATIONS VEGETALES SUBALPINES CONSIDEREES AU POINT DE VUE MYCOLOGIQUE

Nous avons essayé d'appliquer au domaine mycologique l'idée directrice de P. Jaccard, comme quoi « par l'étude méthodique et minutieuse de la distribution des espèces d'un même type de formation envisagé dans diverses localités d'un territoire délimité », on arriverait peut-être « à établir entre les variations de la distribution florale et les variations d'un ensemble de facteurs biologiques relativement faciles à apprécier, certaines relations constantes ayant le caractère de lois » (1).

Les champignons possèdent des caractères biologiques qui leur sont propres et qui découlent de leur nature hétérotrophique, de leur adaptation toujours parasitaire, mycorhizique ou saprophytique. Il est donc légitime, dans l'examen analytique des groupements sociologiques végétaux, d'individualiser ce qu'on peut appeler la *formation fongique*, constituée par l'ensemble des espèces de champignons appartenant à des types biologiques que l'état actuel de nos connaissances n'a pas encore permis de définir nettement, croissant dans un territoire présentant une physionomie déterminée et homogène, et dont la cohabitation est la conséquence des caractères du milieu où elles vivent. Mais cette définition, inspirée de points de vue à la fois biologique, physionomique et floristique, n'est pas précise. Elle est commode. Le terme de « formation fongique », s'appliquant à une conception qui sera ultérieurement précisée, ne préjuge pas de la valeur phytogéographique exacte de la « station » correspondante. Elle comprend simplement un groupement fongique envisagé à part, au sein d'une formation ou d'une association végétales, et qu'on peut rapprocher d'autres groupements fongiques situés dans le cadre de formations ou d'associations végétales voisines. Cette étude comparative ne peut qu'éclairer d'un jour nouveau le rôle de certains facteurs écologiques dont dépendent les associations végétales.

(1) Dr Paul JACCARD : *Lois de distribution florale dans la zone alpine* (Bull. Soc. Vaudoise des Sc. Natur., 1902, p. 69).

Nous extrayons des relevés entrepris par nous de 1922 à 1924 sur la végétation mycologique du haut bassin de la Durance ceux relatifs à cinq localités appartenant à l'horizon sylvatique supérieur de l'étage subalpin des régions du Lautaret (L) et du Briançonnais (B). Ces localités correspondent à deux types de végétation forestière : celui des arbres feuillus (vernaie de la Madeleine), celui des Conifères.

TABLEAU I

LOCALITÉS	NATURE GÉOLOGIQUE	EXP.	ALTITUDE	DOMINANTES LIGNEUSES
Madeleine (L	Dépôts meubles microdioritiques	N-E	1800-2000	Feuillus
Tronchet (B)	Grès et schistes houillers	S-O	1600-2150	Pinus sylvestris.
Pinée (B)	Calcaires à gyroporelles	S; S-O	1400-2000	P. sylvestris, montana
Granon (B)	Gypses, cargneules, jurassique, etc.	N-E	1600-2100	Larix, Abies pectinata
Valois (L)	Calcaire nummulitique, dolomies, cargneules, schistes.	S-O	1850-2050	Larix, Pinus montana

Le tableau I indique quelques caractères géologiques essentiels, les limites altitudinales, l'exposition moyenne et les dominantes ligneuses de ces localités.

Ces localités offrent des caractères géographiques, topographiques et climatologiques très voisins : proximité, altitude, déclivité du sol, précipitations atmosphériques. Mais elles diffèrent par des conditions climatiques stationnelles, édaphiques et biotiques : nature du sous-sol et de l'humus, humidité du sol, exposition, dominantes ligneuses, végétation herbacée.

TABLEAU II

LOCALITÉS	SAPROPHYTES et MYCORHIZIQUES		PARASITES	RICHESSE myc. tot.	G. G.	C. E.	C. P.
	Espèces	Genres					
Madeleine	44	31	55	99	70	48	56
Tronchet	28	14	2	30	50	11	7
Pinée	9	7	13	22	78	0	59
Granon	18	9	3	21	50	16	14
Valois	10	7	12	22	70	0	55

La communauté des facteurs physiographiques suffit-elle pour apporter à ces divers groupements fongiques quelques caractères communs dans leur composition florale?

Le tableau II fournit les coefficients génériques et le nombre de macromycètes recueillis dans les localités considérées au début de septembre 1924. Il nous apparaît légitime de tirer de ces résultats comparables quelques

conclusions, parce que ceux-ci, relatifs à une même période exceptionnellement favorable, traduisant les aspects saisonniers correspondants, forment en quelque sorte les résultantes de facteurs climatiques communs et définis (précipitations et températures atmosphériques) durant l'époque considérée. D'ailleurs, en rapprochant les mêmes florules établies pour des temps plus considérables (de 1922 à 1925), on observe que les valeurs restent comparativement les mêmes.

Richesse mycologique et coefficient générique. — La vernaie de la Madeleine, pourtant d'étendue moindre, récèle une végétation fongique de richesse nettement supérieure à celle des autres localités. L'abondante variété de ses champignons est en rapport direct avec la luxuriance de sa végétation ligneuse et herbacée ainsi qu'avec quelques caractères stationnels essentiels, édaphiques et climatiques : sol meuble et humide, exposition, etc... Ainsi, l'étude comparative des richesses mycologiques de localités appartenant à des types de végétation forestière différents confirme ici les divergences entre leurs richesses phanérogamiques.

Le coefficient générique relatif aux champignons non parasites (C. G.) *diminue quand l'étendue de la localité croît.* Cette relation, conforme à la loi de l'étendue de P. Jaccard, s'applique à l'ensemble de nos observations sur la flore mycologique forestière du haut bassin de la Durance, desquelles nous tirons les résultats suivants relatifs à des territoires d'étendue croissante (tableau III).

Tableau III

LOCALITÉS		NON PARASITES : Espèces	NON PARASITES : Genres	C G.
Mt Genèvre	Valois	10	7	70
	Tronchet	28	14	50
	Prorel	97	48	49
	partiel	70	34	48
	avec plateau Crétet	115	47	41
Portion forestière du Briançonnais	fin septembre 1923	141	51	36
	1923-1924	280	94	33,5
	1922-1924	286	94	33
	1922-1925	302	96	31,5

Coefficient d'epixylie (C. E.). — Nous définissons ainsi le rapport, multiplié par 100, entre le nombre des espèces épixyles saprophytes et le nombre total de champignons non parasites d'un territoire déterminé. L'étude comparée de tels coefficients, appliqués aux formations fongiques considérées ici, dégage l'importance de certains facteurs stationnels. L'aulnaie de la Madeleine a un coefficient d'épixylie très élevé parce qu'elle possède une végétation ligneuse phanérophytique extrêmement dense et riche (env. 40 espèces, 17 genres) et des caractères climatiques locaux favorables (éclairement solaire journalier court, humidité atmosphérique élevée). Au contraire, les bois du tunnel des Valois et de la Pinée, à exposition méridionale, soumis à une forte luminosité et à une grande sécheresse, constitués par des Conifères souvent largement espacées, offrent des caractères défavorables à la croissance des champignons épixyles.

Coefficient de parasitisme (C. P.). — Nous appelons ainsi le rapport, multiplié par 100, entre le nombre d'espèces parasites et le nombre total de

champignons d'un territoire déterminé. Il est naturel que ce coefficient soit élevé pour la Madeleine, les Valois et la Pinée. La première possède une végétation phanérogamique luxuriante et des caractères édaphiques et climatiques très favorables. Le bois des Valois, planté par l'homme aux confins de l'étage subalpin, renferme de nombreuses phanérogames alpines protégées par le couvert des pins et des mélèzes. La Pinée, dernier bastion septentrional de la flore provençale, abrite une riche végétation herbacée. Ainsi, quelques caractères climatiques, biotiques et édaphiques différents ont donné naissance, à la faveur d'une richesse phanérogamique analogue, à un épanouissement comparable de parasites à exigences biologiques différentes : luminosité faible et humidité pour la Madeleine, luminosité intense et sécheresse pour les Valois et surtout la Pinée.

Coefficient de communauté fongique (C. C.). — *Nous n'avons rencontré aucun macromycète commun à deux de ces localités*, sauf en ce qui concerne les bois du Tronchet et de la Pinée (C. C. = 9), qui appartiennent au même massif montagneux de la Croix de Toulouse, à même dominante forestière, à exposition semblable, séparés simplement par les bois analogues de l'Ours et des Rousses. Par contre, le coefficient de communauté des macromycètes entre les bois du Tronchet (pins, S-O) et de Granon (mélèzes, N-E), par exemple, séparés simplement par le col du Granon, est nul.

Ainsi, les affinités climatiques générales, topographiques et géographiques ne suffisent pas à établir une communauté dans la composition et la richesse des groupements mycologiques édifiés dans le cadre de types de végétation voisins. Ces groupements constituent des formations fongiques différentes malgré l'apparente similitude physionomique des formations végétales auxquelles ils appartiennent. *Les caractères stationnels* (climatiques, biotiques, édaphiques) *règlent la répartition des champignons supérieurs dans l'horizon sylvatique subalpin.*

Armand MONOYER

Docteur ès-sciences,
Liége (Belgique).

CONTRIBUTION A L'ANATOMIE DES PALMIERS
PARCOURS DES FAISCEAUX

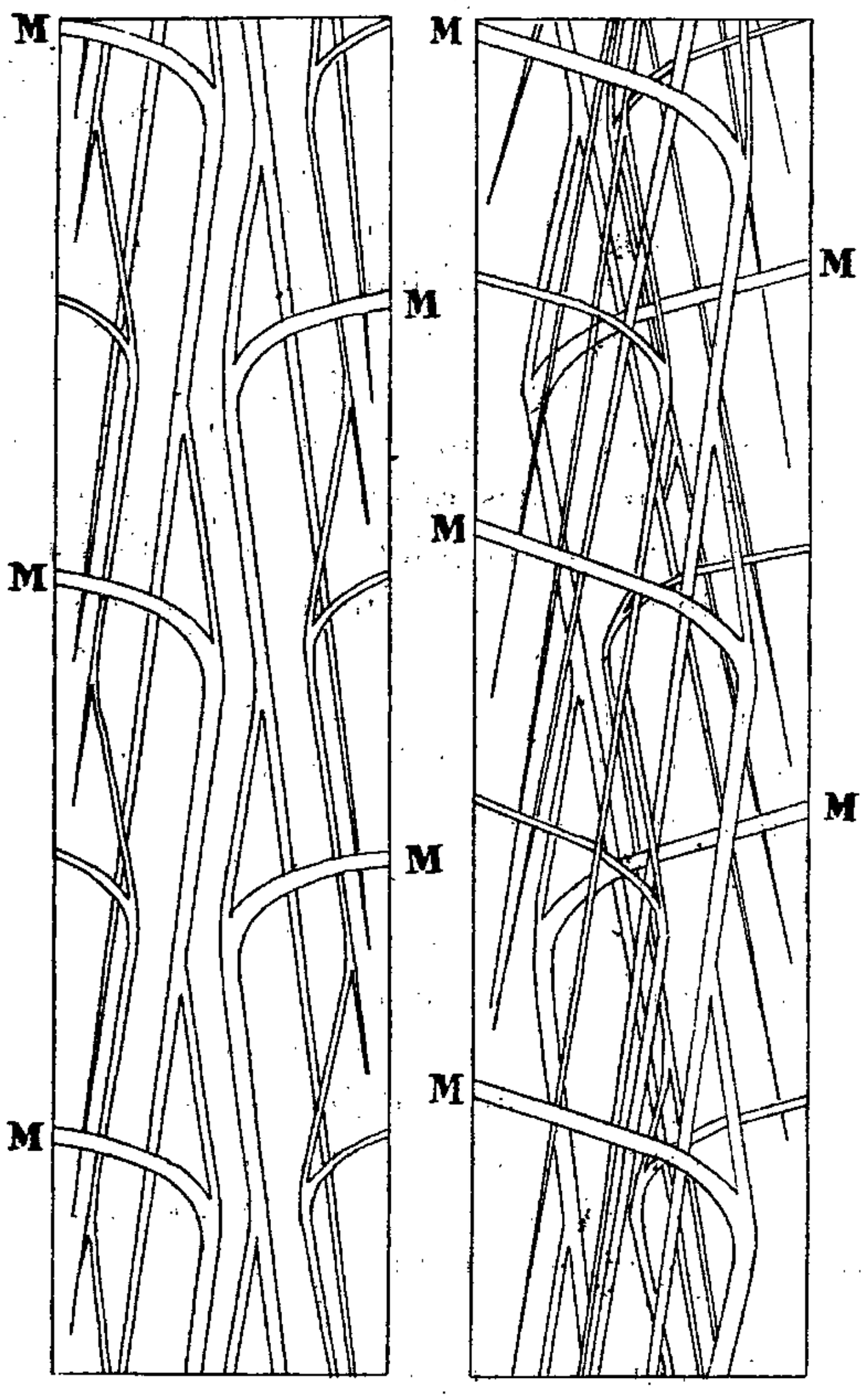
En juillet 1924, lors du Congrès tenu à Liége par l'Association, nous avons résumé nos observations sur l'accroissement diamétral d'un Palmier : le Cocos botryophora Mart (1).

---

(1) Compte rendu de la 48e Session, p. 458.

Nous avions signalé alors l'existence, dans la région supérieure du Palmier, de faisceaux à orientation oblique ou inverse et nous nous étions réservé d'en exposer la signification dans une note ultérieure, traitant plus particulièrement du parcours des faisceaux. C'est ce parcours qui fait l'objet de la présente communication.

Rappelons d'abord que le parcours des faisceaux chez les Palmiers est l'une des grandes questions qui depuis deux cents ans mettent aux prises de nombreux anatomistes. Parmi toutes les théories émises, il en



est deux particulièrement remarquables, parce qu'elles sont les canevas sur lesquels les différents auteurs ont successivement tracé le résultat de leurs recherches ; ce sont les théories de Desfontaines (1798) et de Mohl (1824). Desfontaines prétendait que toutes les « fibres » du Palmier se prolongent sans interruption depuis sa base jusqu'au sommet. Mohl, au contraire, pensait que chaque faisceau possède une double courbure : dans sa portion supérieure, le faisceau se rapproche de l'axe du stipe ; dans sa partie inférieure, le faisceau forme une courbure très allongée qui le ramène à la périphérie où il se termine en

pointe libre après avoir parcouru quelques entre-nœuds. Le parcours de Desfontaines rend compte des nécessités physiologiques : une circulation générale de la base du stipe à son sommet est possible, puisque chaque faisceau irait de la base du stipe à l'une des feuilles du Palmier. Mais ce parcours est erroné, ainsi que Mohl l'a démontré. Quant au parcours établi par Mohl, et précisé dans la suite par Nägeli (1858), Falkenberg (1876) et de Bary (1877), s'il est proche de la réalité, il n'est cependant pas complet. En effet, dans le cas de faisceaux ayant la forme d'arceaux et parcourant quelques entre-nœuds seulement, seuls les premiers faisceaux formés sont en communication avec les racines ; les faisceaux supérieurs n'atteignent pas la base du stipe et une circulation générale est impossible. Dès lors, on pourrait se demander si des branches anastomotiques n'existeraient pas, unissant tous les faisceaux foliaires en un système continu allant de la base au sommet du stipe. De pareilles anastomoses existent en effet et nous les avons figurées, en coupes transversales, dans un mémoire présenté en octobre 1925, à l'Académie des Sciences de Belgique. A part Desfontaines, les auteurs qui se sont occupés du parcours des faisceaux chez les Palmiers se sont adressés, pour des raisons de commodité, ou à des plantes jeunes (Mohl) et leurs descriptions ne s'appliquent qu'à des plantules, ou à des palmiers à tiges minces, tels que les Chamaedorea (Nägeli, Falkenberg) ; mais nous pensons qu'on ne doit pas, ainsi que l'ont fait ces derniers auteurs, choisir comme type palmier un genre qui par son mode de vie tout particulier et son allure de liane, constitue précisément une exception.

Dans un tel genre, en effet, on doit s'attendre à voir les caractères adaptationnels masquer les caractères phyllétiques. En nous adressant à un Cocos adulte de grande taille, nous avons eu beaucoup de difficultés à exécuter nos coupes, mais nous avons pu nous rendre compte que les faisceaux possédaient des parcours différents dans le bas et dans le haut du végétal. Les faisceaux de la base, qui datent des premières années de la vie du Palmier, ont un parcours caractéristique de l'état jeune ; c'est ce parcours seul qui était connu de Mohl. Au contraire, dans le haut du Palmier, les faisceaux ont un parcours propre à l'état adulte ; c'est, en effet, seulement dans la partie supérieure que nous avons rencontré des faisceaux désorientés ou à orientation inverse. A ce niveau, les faisceaux proviennent de feuilles plus grandes, les principaux ont un trajet plus long et pénètrent plus profondément dans le stipe ; comme ils se déplacent suivant un plan radial, ils présentent successivement toutes les orientations possibles, et les plus longs, contournant l'axe du stipe montrent en coupe transversale l'orientation inverse que nous avons signalée (1924, Compte rendu A. F. A. S., p. 460. fig. 1). Nous avons essayé de rendre, par deux schémas, fig. 1, fig. 2, l'idée que nous nous faisons du parcours des faisceaux, notamment la difference qui existe à ce point de vue entre le bas et le haut du Palmier.

Nous supposons que le trajet s'effectue dans un plan radial : en réalité, les faisceaux, surtout ceux des régions supérieures du Palmier, subissent des déplacements latéraux qu'on ne pourrait figurer que par une projection horizontale. Nos schémas indiquent à chaque nœud le faisceau médian, marqué M, et un court faisceau ; il existe, en outre, un grand nombre de faisceaux d'importance intermédiaire ou plus courts encore, que nous ne représentons pas ; un faisceau est figuré par deux lignes dont l'écartement est proportionnel au diamètre du faisceau à ses différents niveaux ; enfin chaque faisceau parcourt un nombre d'entre-nœuds bien plus grand qu'il n'est indiqué dans notre planche. La fig. 1 représente le parcours dans le bas du Palmier. On remarque qu'à la courbure centripète de chaque faisceau se détache une jonction anastomotique, qui se greffe à un faisceau supérieur dans sa région moyenne, là où elle est encore très large ; ainsi les portions conductrices des divers faisceaux sont en relation les unes avec les autres, permettant une circulation générale de la base au sommet. La fig. 2, qui représente le parcours dans le haut du Palmier, ne diffère du schéma précédent que par une pénétration plus profonde des faisceaux dans la tige ; en se comportant ainsi, ils effectuent des déplacements latéraux considérables, et les plus longs contournent l'axe : en coupe transversale, pareil trajet se traduit, ainsi que nous l'avons vu, par des faisceaux désorientés ou à orientation inverse. Insistons sur le rapprochement qu'il y a lieu de faire, entre les faisceaux des Dicotylées et les différentes parties d'un faisceau de Palmier. La portion supérieure, à courbure centripète, d'un faisceau de Palmier ne fonctionne que pendant la vie de la feuille correspondante : c'est l'analogue d'un faisceau foliaire entier d'une Dicotylée ; la portion moyenne, basipète, a un fonctionnement illimité, puisqu'elle est en rapport avec d'autres faisceaux : elle est l'analogue d'un faisceau sympodique de Dicotylée. Quant à la portion à courbure centrifuge, à rôle surtout mécanique, elle n'a pas de correspondant chez les Dicotylées.

Jules GOFFART

Professeur à l'Athénée royal de Liége.

NOTE SUR LA COUCHE CORTICALE DES LICHENS

Le terme *pseudoparenchyme* est employé par les auteurs pour désigner un tissu constitué par des hyphes ramifiées, à articles courts,

issu à la fois par recloisonnement des cellules et fusionnement des parois. Telle est la couche corticale du thalle des lichens ou *cortex*.

Le mode de formation de ce tissu n'a jamais été, que je sache, indiqué d'une façon bien précise, pas plus que son mode de raccordement avec la couche sous-jacente, dite médullaire.

Un cas intéressant est fourni notamment par le thalle du *Leptogium scotinum*, où le cortex pseudoparenchymateux est formé par une seule assise de compartiments. Dans d'autres Lichens, tels que *Endocarpon*, *Sticta*, *Solorina*, *Nephromium*, *Peltigera*, etc., ces compartiments renferment des gonidies. Dans le stipe de certains champignons (*Tricholoma*, *Clitocybe*, etc.), les couches périphériques sont formées par un réel pseudoparenchyme nettement méatique.

Il y a lieu de rechercher si, dans la couche corticale des lichens, il n'existe pas des compartiments qui ont été décrits comme des cellules et qui sont en réalité de vrais méats.

Pierre CHOUARD

Licencié ès-sciences physiques et naturelles,
Melun (Seine et-Marne).

QUELQUES EFFETS DE L'ANHYDRIDE SULFUREUX SUR LA VEGETATION

Le 26 mai 1925, vers 20 heures, une fuite se déclarant dans un réservoir de l'usine de produits chimiques, près de la gare de Tanlay (arr. de Tonnerre), environ 10 tonnes de SO^2 liquide se répandirent au cours de la nuit.

Ce sont les effets de cette expérience involontaire et de grande ampleur qui sont ici consignés, comme j'ai pu les observer cinq jours après, le 31 mai.

Le gaz s'était répandu en nuées de plus en plus diluées, traînant sur le sol dans toutes les directions, au gré du faible vent de chaque moment. Ainsi n'allèrent-elles qu'à 3 ou 400 mètres du côté de Tanlay, tandis qu'elles allaient jusqu'à Angy, à 3 km. 1/2 au SW, et jusqu'à Arthe, à 2 km. 1/2 au NW. Dans cette zone, non seulement les habitants furent incommodés (on dut aller chercher des masques), et beaucoup d'animaux détruits, mais surtout la végétation subit de graves dommages.

Au moment même de l'accident, il semble qu'il n'y a rien de changé : tout au plus quelques feuilles paraissent-elles plus molles et d'un vert un peu bruni. Mais dans la journée suivante, les parties nécrosées apparaissent, il reste des tissus morts, généralement blancs ou roussis, ou même gris-violacé (Juglans regia), qui se dessèchent et se réduisent en poudre avec une odeur de foin coupé et donnant un aspect automnal au paysage.

Les divers organes et les diverses espèces sont très inégalement sensibles. Le champ d'expérience offrant tous les degrés d'attaque régulièrement dégradés, j'ai pu ainsi répartir selon leur sensibilité les espèces des champs, haies et prairies de la région.

I. — Complètement indemnes :

(Attaque nulle, ou au plus quelques extrémités de bourgeons atteintes au centre de l'accident).

Eryngium europaeum
Convolvulus arvensis
Ligustrum vulgare.

II. — Peu sensibles :

(Encore aucune atteinte dans les zones éloignées, mais auprès de l'usine, bon nombre de feuilles attaquées).

Dipsacus silvesiris et *Cirsium eriophorum* sont les moins sensibles de cette catégorie où on a encore :

Vitis vinifera
Tilia platyphyllos
Aesculus hippocastanum
Robinia pseudo-Acacia +
Cytisus Laburnum +
Crataegus monogyna
Cirsium arvense
Lactuca perennis +
Lilac vulgaris
Urtica dioica
Salix Caprea

III. — Assez sensibles :

(Légères atteintes dans les zones éloignées ; au centre, un grand nombre de feuilles détruites, mais jamais mort complète de la plante).

Mahonia aquifolium
Brassica oleracea
Sinapis arvensis +
Lychnis dioica
Potentilla replans
Fragaria cult. +
Malus communis
Petroselinum sativum
Viburnum Lantana
Sambucus Ebulus
Galium Mollugo +
Senecio Jacobea +
Lactuca Scariola
Philadelphus coronarius
Fraxinus excelsior
Mentha aquatica
Primula officinalis
Chenopodium Bonus-Henricus
Geranium dissectum +
Pisum sativum +
Onobrychis sativa +
Rubi sp.
Buxus sempervirens
Corylus Avellana

Betulus alba
Populus nigra
Allium Porrum
Allium Coepa
Loroglossum hircinum +
Orchis conopsea +
Orchis viridis +
Scirpus lacustris
Phragmites communis
Avena elatior +
Poa pratensis +
Bromus sterilis +

IV. — Très sensibles :

(Atteintes aux plus grandes distances. Au centre, plantes complètement tuées si les tiges sont annuelles; ou si les tiges sont ligneuses, tout l'appareil foliaire et reproducteur détruit).

Clematis Vitalba
Geranium Robertianum
Hypericum perforatum
Medicago sativa
Trifolium pratense +
Vicia angustifolia +
Potentilla Anserina
Persica vulgaris
Cerasus sp.
Cotoneaster pyracantha
Onopordon Acanthium
Cynara Scolymus
Lappa minor
Calamintha Acinos +
Glechoma hederacea
Rumex Acetosa
Rumex Hydrolapathum
Euphorbia verrucosa
Salix alba
Alopecurus pratensis +
Trisetum flavescens +
Avena sativa
Triticum sativum
Pinus silvestris
Pinus austriaca
Equisetum arvense

et encore plus sensibles que toutes autres :

Ranunculus acris +
Medicago Lupulina +
Prunus spinosa
Rhinanthus major +
Juglans regia

En ce qui concerne les diverses parties d'une même plante, j'ai pu remarquer que les feuilles sont les premiers organes atteints. Les calices verts le sont déjà beaucoup moins. Les tiges herbacées ne sont nécrosées que dans les cas de violente attaque et seulement chez les espèces les plus sensibles. Enfin, aucune fleur n'est décolorée : les espèces marquées d'une + portaient en effet des fleurs en bon état ou, tout au plus, prêtes à se dessécher à la suite de la mort de la tige. Les épis de blé, commençant à sortir de la dernière gaîne, n'étaient pas davantage atteints, et si certaines moissons souffrirent beaucoup, ce ne fut que par la perte des feuilles. Cependant, auprès de l'usine, les jeunes fruits des arbres fruitiers périrent avec le feuillage. En effet, quelle que soit la résistance d'un organe ou d'une plante, il est toujours nécrosé par l'immersion suffisamment prolongée dans une atmosphère suffisamment concentrée en SO^2.

Enfin, les plantes aquatiques n'ont aucunement souffert malgré les grandes quantités de SO^2 qui durent se dissoudre dans le canal et l'Armançon tout proches. Aucun poisson mort ne fut rencontré, et seules les parties exondées des *Scirpus lacustris* et *Alisma Plantago* furent atteints tandis que les *Nuphar*, *Potamogeton*, *Glyceria fluitans* étaient indemnes.

De ces observations on peut tirer ces remarques :

I. — Résistance considérable de certaines espèces.

II. — Sensibilité extrême de certaines autres.

III. — Résistance des organes reproducteurs ; fleurs non décolorées.

IV. — Le tissu chlorophyllien est atteint plus que tout autre, surtout s'il est mince et peu innervé.

V. — Aucun des facteurs de résistance qu'on penserait prévoir *a priori* (cutine, latex, résine, acidité) n'a grande importance, puisque nous voyons les Choux, Euphorbes, Pins, Oseille, souffrir comme les autres alors que le Troëne et le Liseron résistent d'une façon inattendue. Ce sont probablement des caractères d'ordre protoplasmique qui interviennent, et c'est à l'expérience de les trouver et d'en tirer parti s'il y a lieu.

Joseph LAURENT

Licencié ès-sciences, Préparateur à l'Ecole de Pharmacie, Marseille.

OBSERVATIONS SUR LES VARIATIONS DU NOMBRE DES AIGUILLES CHEZ LE « PINUS HALEPENSIS »

L'action de certains facteurs tels que le vent, les traumatismes, la stérilité du milieu occasionnent chez le *Pinus halepensis* le développement d'un nombre de feuilles supérieur à deux. Sur différents exemplaires nous avons constaté trois, quatre et même cinq aiguilles insérées sur le même rameau court. Cette formation de feuilles surnuméraires paraît avoir pour but de suppléer à l'insuffisance de l'assimilation chlorophylienne des feuilles normales.

Chez ces sujets on constate, en plus de la multiplication du nombre des aiguilles, le développement en organes semblables aux feuilles

primordiales des écailles situées à la base des rameaux courts, fait déjà signalé par Gübler et étudié par Daguillon.

Les feuilles groupées par 3 sont assurément les plus fréquentes et se rencontrent presque toujours lorsque le pin présente un traumatisme ; les feuilles groupées par 4 et par 5 sont beaucoup plus rares.

Au point de vue morphologique, les feuilles ternées ont des dimensions légèrement supérieures à celles des feuilles géminées (9-10 cent.). Elles présentent une section triangulaire et sont denticulées sur les bords.

Quand les aiguilles sont groupées par 4, deux ont une section vaguement triangulaire, une est semi-cylindrique, la quatrième, à section ovale, est filiforme.

Les aiguilles groupées par cinq sont plus courtes ; trois d'entre elles s'insèrent à des niveaux différents sur le rameau court et présentent une section elliptique ; deux autres sont terminales à section semi-cylindrique.

Au point de vue anatomique, les aiguilles ternées ont pour origine directe trois secteurs de la stèle du rameau court, leur structure est semblable à celle des aiguilles géminées. Il faut noter toutefois une diminution dans le nombre des canaux sécréteurs et un rapprochement des faisceaux du bois dont l'angle de divergence est seulement de 15°.

Lorsque les aiguilles sont groupées par quatre, deux seulement sont normales, les deux autres proviennent de la division ultérieure d'un secteur intracaulinaire. Mais si leur forme est normale, leur histologie est réduite.

Lorsque les aiguilles sont groupées par cinq, leur forme et leur histologie s'éloignent de la forme et de l'histologie normale des aiguilles du *Pinus halepensis*. Après la division de la stèle en trois secteurs, chacun d'eux se divise à son tour en un certain nombre de faisceaux libéro-ligneux d'où s'isolent successivement et à des niveaux divers les éléments qui doivent former les méristèles des feuilles.

Le nombre des aiguilles chez le *Pinus halepensis* peut donc être considéré comme un caractère constant ou tout au moins d'une grande fixité chez tous les individus qui n'ont pas eu à subir de la part des facteurs extérieurs une influence anormale. Malgré nos nombreuses observations, nous n'avons jamais constaté de pins chez lesquels l'aiguille soit unique, le nombre normal de deux ne paraît donc pas se réduire.

Le développement des écailles en feuilles semble être causé par un afflux de sève sur les rameaux traumatisés, et la présence d'aiguilles ternées est normalement en rapport avec les traumatismes eux-mêmes.

A. GUILLAUME

Professeur à l'Ecole Supérieure des Sciences de Rouen.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA MIGRATION DES ALCALOIDES CHEZ LES LUPINS

C'est pour résoudre le problème du rôle biologique des alcaloïdes chez les plantes que déjà de nombreuses expériences ont été entreprises sur les variations quantitatives et les migrations des alcaloïdes soit au cours de la végétation dans des conditions naturelles, soit dans des conditions anormales à la suite de modifications d'éclairement, de nutrition, de traumatisme, etc...

Nous avons voulu apporter notre modeste contribution à la solution de ce problème en étudiant la migration des alcaloïdes chez les lupins.

Dans des travaux préliminaires (1), nous avons montré que ces plantes avaient été étudiées surtout en Allemagne à la fois au double point de vue de leur composition chimique (et surtout de leurs alcaloïdes) et de leurs usages en agriculture. Avant de commencer notre travail de chimie végétale, nous avons étudié quelle était, parmi les nombreuses espèces de lupins cultivées (2), celle qui pourrait servir le plus utilement à notre travail par suite de sa teneur la plus élevée en alcaloïdes, et nous nous sommes arrêtés au *Lupinus mutabilis*. var. Cruiskshanks dont les graines renferment environ 1 % d'alcaloïdes.

Ensuite nous avons cherché la meilleure méthode à employer pour suivre les variations des alcaloïdes et, en possession de cette méthode, nous avons voulu la vérifier expérimentalement en opérant par comparaison avec une poudre de graine de lupin et la même poudre additionnée d'un poids bien déterminé d'un sel d'alcaloïde (sulfate de spartéine). Mais le dosage des alcaloïdes dans la plante ne nous a pas paru suffisant, nous avons voulu suivre comparativement la teneur en matières albuminoïdes. Il fallait donc mettre au point une méthode convenable de dosage permettant de nous rendre compte à la fois de la teneur en alcaloïdes et de la teneur en matières protéiques et des variations de ces teneurs.

---

(1) A. GUILLAUME : Le lupin : son importance en agriculture, sa composition chimique, ses usages. Bulletin des Sciences Pharmacologiques, t. 34, mars 1924.

(2) A. GUILLAUME : Le dosage des alcaloïdes dans les graines de quelques légumineuses (genre lupinus et lathyrus). Emploi du siticotungstate de potassium. Bull. Sc. Pharm., t. 33, août 1923.

Nous avons apporté le plus grand soin à l'établissement de ces méthodes, car nous pensons qu'il est absolument nécessaire d'avoir bien en main une manière d'opérer suffisamment précise avant d'étudier les variations dans la teneur en alcaloïdes chez les plantes. Il est toujours facile d'obtenir des chiffres ; il est indispensable de pouvoir assurer qu'ils ont été obtenus par des procédés qui apportent toute la précision désirable en ces sortes d'analyses.

Nous nous contenterons aujourd'hui d'exposer les méthodes que nous commençons seulement à employer sur les lupins, nous réservant dans la suite de donner les résultats de nos expériences et de les interpréter.

1° *Méthode de dosage des alcaloïdes dans les graines de lupin.* — La méthode que nous avons adoptée définitivement consiste à extraire l'ensemble des alcaloïdes par l'éther sulfurique après déplacement par un alcali, à les reprendre par SO^4H^2 dilué et à les précipiter par l'acide silicotungstique.

Le précipité de silicotungstate d'alcaloïdes, lavé, séché, est incinéré. Du poids d'acide silicotungstique trouvé, on déduit le poids d'alcaloïdes correspondant.

Mais il était indispensable au préalable d'établir expérimentalement le *coefficient* à l'aide duquel on devra multiplier ce poids d'acide silicotungstique pour obtenir le poids d'alcaloïdes totaux que nous avons résolu d'exprimer en spartéine. D'après les auteurs allemands, celle-ci représenterait à elle seule la moitié de la somme des alcaloïdes cristallisables dans les *Lupinus luteus* et *L. mutabilis*.

Il fallait donc trouver, par l'expérience, le coefficient par rapport à la spartéine. Nous l'avons calculé, d'une part, en utilisant la formule du silicotungstate de spartéine de M. Javillier et, d'autre part, nous avons opéré sur des solutions aqueuses de sulfate de spartéine de titres voisins de 0 gr. 30, 0 gr. 20, 0 gr. 10. En prenant la moyenne de 5 expériences, nous avons trouvé le chiffre 0,1638 très voisin du coefficient théorique calculé 0,1645, ce qui confirme bien la formule du silicotungstate de spartéine donnée précédemment par M. Javillier et va nous permettre d'employer ce chiffre sans hésitation pour le calcul du poids des alcaloïdes d'après le poids d'acide trouvé.

2° *Vérification de la méthode de dosage des alcaloïdes sur le sulfate de spartéine* que nous avons extrait et dosé après en avoir mélangé intimement des poids de 0 gr. 200 à de la poudre de graines de lupin et en opérant comparativement avec un témoin, c'est-à-dire avec de la poudre de graine sans sel de spartéine ; nous avons pu calculer ainsi par différence les quantités d'acide silicotungstique correspondant à la spartéine ajoutée, puis en déduire par le calcul les quantités de spartéine, puis de sulfate de spartéine correspondantes.

Or nous avons retrouvé sensiblement (à 2 mmg. 5 près : résultat de 4 expériences) le poids de sulfate de spartéine, 0 gr. 200 ajouté à la

poudre de lupin, ce qui vérifie notre méthode d'extraction et de dosage des alcaloïdes.

3° *Méthode de dosage des matières protéiques dans les lupins.* — La méthode que nous avons employée consiste à doser l'azote total sur la poudre entière, puis sur la poudre privée par épuisement par l'alcool tartrique des alcaloïdes.

Par différence, et en tenant compte de l'humidité des poudres respectives, nous avons l'azote correspondant aux matières protéiques. Pour avoir celle-ci, nous multiplions par le coefficient 6,25. La méthode que nous employons pour doser l'azote est la méthode de Kjeldahl modifiée, en utilisant pour la décomposition à chaud un mélange de $SO^4K^2 = 5$ gr. ; $PO^4H^3 = 15$ C⁹ ; $SO^4H^2 = 10$ C³, ce qui permet d'élever la température et facilite la décomposition.

D'autre part, nous utilisons l'entraînement par la vapeur d'eau de l'ammoniaque libérée dans $SO^4H^2N/^{10}$, ce qui diminue le temps de la distillation.

En possession de ces méthodes de dosage des alcaloïdes et des matières protéiques, que nous avons vérifiées expérimentalement, nous allons pouvoir suivre dès cette année les variations quantitatives des alcaloïdes et des matières protéiques sur le *Lupinus mutabilis*, var. Cruiskshanks que nous cultivons, d'une part, dans des conditions naturelles en plusieurs endroits (à Sotteville près de Rouen ; dans le jardin du laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau), et, d'autre part, dans des conditions anormales en faisant varier :

1° *L'éclairement* : plante cultivée en pleine terre à l'ombre d'une toile, plante cultivée au soleil ;

2° *La nutrition* : action des différents engrais : potassés, phosphatés, nitratés, action de Co^2. — Ces essais sont tentés au Jardin de Fontainebleau.

3° *L'altitude* : expériences de culture au Jardin alpin du Lautaret : 2.130 m., terrain calcaire ; au Jardin alpin du Mont Revard : 1.545 m., terrain siliceux. Nous espérons, dès l'année prochaine, avoir entrepris suffisamment d'expériences pour nous permettre, après interprétation, de donner des résultats.

G. NICOLAS
Professeur à la Faculté des Sciences,
Toulouse.

REMARQUES BIOLOGIQUES SUR QUELQUES BRYOPHYTES

J'ai condensé dans cette Note les observations que j'ai faites récemment sur la biologie des Bryophytes suivants : *Mnium punctatum* (L.) Hedw ; *Targionia hypophylla* L., *Plagiochasma rupestre* (Forster) Stephani, *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, *Fegatella conica* (L.) Corda, *Lunularia cruciata* (L.) Dumortier, *Pellia Fabbroniana* Raddi.

Mnium punctatum (L.) Hedw.

Cette Mousse serait très rare dans le Sud-Ouest de la France (Jeanbernat) et manquerait dans la région méditerranéenne (Boulay-Husnot). Elle a été retrouvée, le 8 mai 1925, dans la forêt d'Eaunes, au Sud-Est de Muret, par un de mes élèves, M. Sens.

D'autre part, en février 1925, M. Bourreil, professeur à l'Ecole primaire supérieure de Saint-Pons (Hérault), me l'a apportée, avec des sporogones, des environs de Saint-Pons, c'est-à-dire d'une région soumise nettement à l'influence méditerranéenne. Elle existe également dans la région méditerranéenne Nord-africaine. En effet, Corbière et Pitard, en 1909, l'ont observée fructifiée en différents points du Nord de la Tunisie, et tout récemment, en 1924, R. Maire l'a récoltée dans la basse vallée de l'Ourika (Atlas marocain).

Le *Mnium punctatum* fait donc partie de la flore bryologique du Sud-Ouest et de la région méditerranéenne tant française qu'africaine ; il faut ajouter que c'est essentiellement une espèce des terrains non calcaires.

Targionia hypophylla L.

Bien que cosmopolite, répandue sur tous les continents, cette Hépatique affectionne les régions chaudes et sèches (Méditerranée, Canaries, Madère, Espagne, etc...). C'est à l'influence du Gulf-Stream qu'est due sa présence sur les côtes de l'Atlantique, de la Manche, en Belgique, en Angleterre. Elle est vraisemblablement une relique de la flore tropicale tertiaire ; on ne saurait guère expliquer autrement sa présence sur l'Atlas marocain, à 3.200-3.400 m. (R. Maire). Elle fait complètement défaut dans la région toulousaine, alors qu'elle

abonde dans la région méditerranéenne, très voisine, et reparaît sur les côtes de l'Atlantique.

C'est une espèce essentiellement xérophile, grâce à la propriété que possède son thalle de s'enrouler du côté de sa face supérieure. Elle fructifie abondamment de février à mai et même juin ; tous les individus que j'ai observés (Saint-Pons, Banyuls) étaient dioïques, les thalles femelles étant beaucoup plus nombreux que les mâles.

Je n'ai pas observé dans le thalle du *Targionia* de champignon endophyte, comme le prétend Golenkin.

Cette Hépatique semble préférer les sols non calcaires (Saint-Pons, sur schistes ; Banyuls, sur gneiss ; Atlas de Blida, sur schistes ; Grand Atlas marocain, sur rochers porphyriques très pauvres en calcaire).

Plagiochasma rupestre (Forster) Stephani

Cette Hépatique tropicale, relique de l'époque tertiaire, ne s'est maintenue, en France, que dans de très rares stations (Menton, Collioure). J'ai la bonne fortune d'ajouter une nouvelle station française de cette rareté, M. Gaussen, chef de travaux de la Faculté des Sciences de Toulouse, l'a récoltée, avec des archégones et des anthéridies encore jeunes, à 800 mètres de Banyuls, en avril 1925, là, d'ailleurs, où croît une autre rareté, le *Notochlaena lanuginosa* Desv.

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi

Quoique le *Reboulia* soit plus fréquent que le *Targionia* dans la région parisienne, et qu'il s'étende même accidentellement plus à l'Est, l'aire de répartition de ces deux hépatiques est sensiblement la même ; elles seraient, toutes deux, des reliques de la flore tropicale tertiaire.

Le *Reboulia*, qui manque dans la région toulousaine, est très abondant, par contre, à Saint-Pons (Hérault), c'est-à-dire dans une région soumise à l'influence méditerranéenne, où il fructifie de janvier à mars et où la plupart des thalles sont dioïques, par avortement des anthéridies.

Je n'ai observé dans le *Reboulia* ni champignon (W. Haupt), ni Nostoc (Mattirolo).

Fegatella Conica (L.) Corda

Marchantiacée dioïque, le *Fegatella* fructifie beaucoup moins rarement que le *Marchantia* et le *Lunularia ;* ses sporogones sont mûrs en mars. On sait, depuis Beauverie, que le thalle des *Fegatella* est fréquemment infecté par un endophyte. Il n'est pas impossible, d'après les observations de Bolleter et les miennes, qu'il existe une relation entre la présence d'un champignon dans le thalle et la sexualité de cette Hépatique, étant donné que les thalles mâles ou femelles contiennent normalement le champignon et que les thalles stériles en sont presque toujours dépourvus. Peut-être s'agit-il d'une symbiose, dans laquelle le champignon favoriserait la production des organes sexués et la germination des spores ?

Lunularia Cruciata (L.) Dumortier

Cette Marchantiacée donne rarement des sporogones, mûrs en juillet-août. La présence d'un champignon dans le thalle de cette Hépatique a été constatée à peu près simultanément par Ridler, en Angleterre, sur des thalles stériles et par moi, sur des thalles mâles, à Toulouse, et sur des thalles stériles rapportés d'Espagne par M. Gaussen. Je ne peux encore me prononcer sur l'identité du champignon, que Ridler attribue à un *Phoma ;* des cultures pures, faites à partir de fragments de thalle contaminés, évoluent et n'ont pu encore être étudiées.

L'infection du *Lunularia* par un champignon est beaucoup moins fréquente que celle du *Fegatella* ou du *Pellia*.

Pellia Fabbroniana Raddi

Cette espèce, calcicole, abonde dans la région toulousaine, où elle fructifie très bien de février à mars ; ses anthéridies commencent à libérer leurs spermatozoïdes en juillet. Bien que l'on prétende que l'infection du *Pellia Fabbroniana* par un champignon soit constante, j'ai observé des thalles récoltés au moulin de la Pichounelle, aux environs de Toulouse, complètement indemnes d'endophyte. Ceci semble indiquer que, comme dans le *Fegatella* et dans beaucoup d'Hépatiques, l'association entre les Bryophytes et un champignon n'est pas constante, mais paraît irrégulière, accidentelle même dans certains cas (*Lunularia*). Peut-être l'Hépatique n'est-elle à l'état de réceptivité vis-à-vis du champignon, qui vit normalement dans le sol, que pendant un temps déterminé, plus ou moins long. Franchit-elle cette période critique sans être envahie, elle reste indemne pendant toute sa vie. Il y a là un problème biologique intéressant, mais difficile à élucider.

P.-A. BUROLLET
Pharmacien-Major, La Tronche (Isère).

CONSIDERATIONS DYNAMOGENETIQUES SUR LE « SALICORNIETUM » DE QUELQUES SEBKHAS TUNISIENNES

Dans les sebkhas du Sahel de Sousse, le desséchement estival est de rigueur ; ce fait domine toute leur biologie végétale. Leurs cuvettes s'emplissent périodiquement grâce aux pluies d'automne et d'hiver,

mais l'étendue occupée par les eaux y est variable suivant la saison et l'année. Le terrain offert à l'expansion de la flore littorale est, par voie de conséquence, inversement proportionnel à la superficie inondée. L'exondation, dont la durée est de plusieurs mois à la périphérie et de quelques semaines, voire de quelques jours, dans les parties centrales de la sebkha, fait émerger des vases molles, très chargées en sels, et qui tendent à se solidifier graduellement en surface jusqu'à l'époque du retour annuel des eaux.

L'existence d'une végétation permanente est incompatible avec de semblables conditions. Aussi ne rencontre-t-on ici que de rares espèces de térophytes caractérisées par une halophilie extrêmement accentuée, par une grande aptitude au développement rapide et par une organisation de la semence lui permettant de passer l'hiver dans les boues salées submergées. La plus remarquable est une salsolacée annuelle, l'*Halopeplis amplexicaulis* Boiss.

La prise de possession des sols émergés par les pionniers de la végétation littorale, qui sont des salicornes vivaces, exige donc une exondation de plusieurs années consécutives. Cette exondation peut être réalisée soit par l'apport alluvionnaire des oueds, soit par la succession de quelques années sèches pendant lesquelles les grandes eaux demeurent en deçà de leurs limites maxima normales. Dans le premier cas, l'établissement de la végétation est généralement définitif, dans le second une régression est toujours possible.

En l'état actuel de la question (1) la Salicorne vivace dont l'emprise sur les terrains exondés des sebkhas du Sahel s'avère la plus précoce paraît devoir être prudemment rapportée à une forme radicante du *Salicornia fruticosa* L. (2). Cette plante ne résiste au retour des eaux que si ce dernier se produit après l'édification de la butte qui permet à ses organes aériens d'éviter la submersion. Les parties souterraines de cette espèce ne possèdent point cette remarquable aptitude à l'élongation qui caractérise certaines plantes des dunes, l'*Ammophila arenaria* (L.) Link. par exemple, mais par le port décombant des rameaux extérieurs de la touffe, par ses possibilités de marcottage naturel, cette Salicorne ne tarde pas à fixer les éléments détritiques poussés par le vent et, à l'époque des pluies, les terres et limons qui croulent vers elle : il en résulte, au bout d'un temps qui est fonction de l'alluvionnement, la surélévation de la touffe par la formation d'une butte argilo-sablonneuse. A ce stade la montée des eaux, si elle vient à se

---

(1) Cf. « Les Salicornes et leur emploi dans l'alimentation », par Aug. Chevalier. Rev. de Bot. appliquée et d'Agriculture coloniale, 2e ann., n° 16, 31 déc. 1922.

(2) A ce stade, en effet, les salicornes fructifient rarement. Les caractères végétatifs peuvent faire penser au *Salicornia perennis* Mill. plante qui n'a jamais été signalée en Tunisie, en Tripolitaine et au Maroc et que Battandier et Trabut n'indiquent point en Algérie où sa présence reste jusqu'ici douteuse. Il s'agit vraisemblablement d'un phénomène de convergence morphologique dû à la station et qui doit s'appliquer également à l'*Arthrocnemon macrostachyum* Mor et Delp.

reproduire, n'est plus obligatoirement fatale à la Salicorne; certes la mort par immersion prolongée de nombreux rameaux périphériques ne va pas sans une diminution de la vitalité de l'ensemble, mais il suffit que le niveau de la nappe liquide n'atteigne point la hauteur de la butte pour permettre à la touffe de subsister.

Dans le cas d'une exondation prolongée, de nouvelles espèces, généralement monocarpiques, s'installent sur le substratum stable ainsi constitué. Ce sont surtout :

Sphenopus divaricatus (Gouan) Rchb.
Statice exaristata Murbeck
Bupleurum semicomposition L.
Mesembryanthemum nodiflorum L.
Filago mareotica Del.
Lepturus incurvatus (L.) Trin.
Trigonella maritima Del.
Spergula diandra (Guss.) Murbeck, etc.
C'est le stade *Pré-Salicornietum*.

L'étude du comportement géodynamique de cette salicorne dans les touffes affranchies des eaux le montre constamment positif. Il peut n'en être pas de même de son comportement biodynamique et il y a lieu de considérer ici deux cas :

A. L'alluvionnement est lent et procède par étapes successives. — Les touffes sont alors abordées progressivement par des vagues d'alluvions bien insuffisantes pour les ensevelir. Les sédiments sont alors fixés par la Salicorne à mesure qu'ils se présentent à la périphérie des touffes. La réaction de l'espèce sur le milieu se traduit par un accroissement du coussinet en superficie et non plus en hauteur, le substratum offert aux nouvelles espèces de l'association qui s'élabore devient plus large, le comportement géodynamique positif du pionnier a comme conséquence un comportement biodynamique de même sens. A la longue, si les circonstances demeurent favorables, le phénomène peut amener la confluence de plusieurs touffes et le groupement peut évoluer vers la prairie à Salicornes vivaces (*Salicornietum*).

B. La Salicorne se trouve en présence de grandes quantités de sables mobiles. — Dans ces conditions, réalisées par exemple lorsque le littoral de la sebkha devient tangent au rivage de la mer, l'apport éolien du sable peut devenir très considérable. L'accroissement en surface est alors impuissant à le retenir et la touffe devient l'origine d'une dune embryonnaire sous laquelle la Salicorne est ensevelie. Le comportement géodynamique qui n'a point cessé d'être positif a eu ici comme conséquence un comportement biodynamique négatif, toute espérance de *Salicornietum* disparaissant avec le pionnier du groupement.

Le développement optimum du *Salicornietum*, qui se produit généralement en face des gouttières littorales de la sebkha, peut d'ailleurs être menacé encore par les eaux de ruissellement qui, au moment des grandes pluies, roulent impétueusement vers la sebkha. Les avantages dont dispose le *Pré-Salicornietum* par sa formation en ordre dispersé et l'érection en coussinets apparaît alors clairement car les chicanes ainsi établies brisent rapidement le flux torrentueux sans trop de dommage pour l'ensemble du groupement végétal qui, l'orage passé, peut reprendre son évolution.

V. HULIN

Inspecteur des Eaux et Forêts,
Grenoble.

LA PROTECTION DES PLANTES ALPINES

L. BLARINGHEM

Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

SUR LA BIOLOGIE FLORALE DE QUELQUES PLANTES ALPINES : « LINUM ALPINUM » L., « CROCUS VERNUS » ALL., « VIOLA CALCARATA » L., « CENTAUREA MONTANA » L.

Un séjour du 28 au 30 juin, puis du 6 juillet au Col du Lautaret (Hautes-Alpes) m'a permis d'examiner en pleine floraison quelques populations de plantes alpines intéressantes par leur biologie florale et leurs formes sexuelles.

1° *Linum alpinum* L. — Cette espèce est commune à plusieurs niveaux compris entre 2.100 et 2.300 mètres. J'ai prélevé une fleur sur chaque plante ou touffe de trois groupements différents et cons-

taté que les proportions des plantes dolichostylées et brachystylées sont sensiblement égales :

Plantes à.....	I	II	III
Longs styles.....	21	17	19
Courts styles.....	20	22	18

Darwin (Des différentes formes de fleurs, trad. Heckel, 1878, p. 85 et suivantes) a fourni pour l'espèce *Linum grandiflorum* L. une série de conclusions sur l'autostérilité et sur les fécondités des combinaisons des différentes fleurs ; des épreuves renouvelées à Angers et à Bellevue, en 1923 et 1924, montrent que les résultats varient avec les populations étudiées parallèlement. Je recherche, pour des études sur l'hybridité, des populations ayant un pourcentage élevé, par exemple 90 pour 100, de plantes à courts styles et je constate qu'aux altitudes élevées *L. Alpinum* se comporte comme les lignées de *L. perenne* L. et *L. austriacum* cultivées jusqu'ici à Bellevue (Seine-et-Oise) avec nombres égaux de l'une et l'autre forme.

2° *Crocus vernus* Allioni. — Une colonie répartie sur une surface de 400 mètres carrés entourant une masse neigeuse en fusion (2.200 mètres) m'a donné, le 30 juin, 309 fleurs épanouies. En faisant la cueillette, j'ai été frappé par la répartition inégale des coloris et j'ai examiné les récoltes de cinq bandes orientées Est-Ouest. La première I, au Nord, donna surtout des fleurs blanches(la dernière V au Sud surtout des fleurs bleues et les bandes intermédiaires des nombres variables où dominent le bleu et les fleurs striées de bleu :

Fleurs des bandes	I	II	III	IV	V	total
Bleues	4	36	24	22	43	(109)
Bleues pâles	8	16	6	12	25	(67)
Blanches striées de bleu	13	26	4	6	21	(70)
Blanches légèrement striées	3	6	1	0	27	(37)
Blanches	18	8	0	0	0	(26)

La répartition donne l'impression d'une population métisse avec disposition qui répond assez exactement à ce que donnerait la seconde génération d'un croisement où le bleu-*B* dominant le blanc-*b* dépendrait de deux facteurs indépendants selon la formule mendélienne :

$$9\ B_1B_2 + 3\ B_2b_1 + 3\ B_1b_2 + 1\ b_1b_2$$

avec 176 bleu + 70 blanc à plages bleues + 37 blanc strié + 26 blanc.

L'observation détaillée des fleurs m'a prouvé qu'une forte proportion de plantes blanches (8 sur 26) avait des étamines mal développées, à pollen stérile, les stigmates largement épanouis dépassant les deux tiers inférieurs des parties libres des périanthes. En suivant sur place les fécondations des plantes blanches femelles par le pollen des plantes bleues on pourrait obtenir des justifications de ce qui n'est jusqu'à présent qu'une présomption.

3° *Viola calcarata* L. — D'après Rouy et Foucaud (Flore de France, III, p. 39), on observe au Lautaret trois formes de cette espèce : γ, *Hàlleri Ging.*, η, *grandiflora* L., ζ *Zoysii* Ging., ces deux dernières étant souvent confondues. Une population en pleine floraison située à deux cents mètres au S.-O. de la limite du jardin alpin n'a pu être rapportée à l'une ou l'autre forme, les groupements étant reliés entre eux par toute une série de transition. Pour reconnaître s'il y a réellement coexistence d'espèces élémentaires différentes, ou seulement présence de variétés colorées d'une même espèce, j'ai récolté une fleur, épanouie le jour même ou la veille, de chaque touffe considérée comme issue d'une même graine et j'ai examiné la constitution du pollen. La forme à grandes fleurs violet foncé (*Halleri*) rencontrée 27 fois donne presque toujours du pollen parfait, sauf deux cas, l'un avec 20 % de grains avortés, l'autre avec 35 %. Par contre les 26 individus de la forme à petites fleurs jaunes (*Zoysii*) ne donnent qu'exceptionnellement du pollen parfait; les cas les plus fréquents présentent 15 à 40 % de grains avortés et en plus 9 cas présentent des avortements très marqués affectant 75 % et plus des grains, même jusqu'à 95 %. Dans cette statistique, je n'ai pas tenu compte des fleurs, assez nombreuses, où le pollen était attaqué par un champignon filamenteux.

En plus des fleurs violet uniforme et jaune presque pur, il s'est trouvé disséminé sur le même emplacement 10 plantes à fleurs violet pâle lavé de jaune et 19 plantes à fleurs jaune maculées de bleu. Or ces plantes, qu'on pourrait, par l'apparence intermédiaire des caractères des feuilles et des fleurs, considérer comme des métis de la forme à fleur violette et de la forme à petites fleurs jaunes, ont donné des étamines le plus souvent à pollen parfait, et, pour les autres cas, des avortements variables entre 15 et 60 %. Pour cette raison, je suis conduit à regarder les formes de *Viola calcarata* de cette station comme des variétés de coloris très voisines, plutôt que comme des espèces élémentaires au sens jordanien. D'après Kerner, *Viola calcarata* est bleu dans les Alpes centrales et occidentales, jaune dans le district de Laïback (Krain) de l'Ancienne Autriche. Il y aurait lieu de chercher si les formes du Lautaret peuvent, par séparation artificielle, fournir les points de départ de deux ou de plusieurs formes héréditaires fixées. Les différences dans les qualités des pollens sont en faveur de cette possibilité.

Centaurea montana L. — Cette espèce est commune au Lautaret; elle diffère à peine, par ses capitules un peu plus petits, de la forme cultivée à Bellevue (S.-et-O.) dont je possède une lignée à fleurs blanches et une lignée à fleurs roses. Chez les variétés cultivées, la constitution du pollen est singulière ; en plus des grains allongés en pains, avec trois fentes longitudinales, j'y trouve constamment 8 à 20 pour 100 de grains beaucoup plus courts, dont le volume est inférieur à

la moitié de celui des précédents et qui paraissent cependant bien conformés et viables. Dans les capitules à peine épanouis (6 juillet) des plantes du Lautaret la proportion est moindre et ne dépasse pas 5 pour 100, mais tous les prélèvements effectués sur 27 plantes différentes, ont fourni les deux sortes de pollen. Il serait intéressant de trouver une lignée, ou une plante, soit totalement dépourvue des deux sortes de pollen, soit très riche en grains de pollen de petite taille.

Chez *Centaurea Cyanus* L. et ses variétés horticoles je n'ai jusqu'à présent, après l'examen de plus d'un millier de fleurs, trouvé aucun cas de dimorphisme du pollen ; tous les grains sont du type allongé de grande taille.

A. SARTORY et L. MAIRE

Faculté de Pharmacie de Strasbourg.

DES VARIATIONS HYMENIALES DU « DAEDALEA CONFRAGOSA » (BOLT.) PERS.

Les variations hyméniales du *Daedalea confragosa* permettent de considérer cette espèce comme un type polymorphe auquel se rattache un grand nombre de formes que nous pensons, d'après nos spécimens d'herbier intra et extra-européens, devoir exposer comme il suit :

I. — **Formes lenzitoïdes.**

Zones cuticulaires brun rouge, pores sinués citrins, puis gris foncé. *Lenzites tricolor*, Bull.

(Cette espèce comprend des états *dédaliformes*, des formes porées (Dacdalea *cerasi*, Schulzer), des formes minces (Lenzites *corrugata*), etc., etc...).

II. — **Formes irpicoïdes** (de L. tricolor) :

Lenzites sinensis, Cooke.

III. — **Formes trametoïdes.**

a) Teinte générale du type : *Trametes Bulliardi*, Fr.

b) Teintes se rapprochant de celles de L. tricolor, sur la forme trametoïde du type : *Lenzites tricolor, var. trametea*, Quélet.

(Entre cette variété quélétienne et *Trametes Bulliardi*, il existe des formes intermédiaires, d'une part quant aux teintes cuticulaires, d'autre part quant à l'épaisseur du champignon à sa surface d'attache au substratum. Ordinairement, les formes minces (Trametes *rubescens*)

ont une épaisseur de quelques millimètres et qui ne dépasse pas souvent 1 cm. à l'état adulte, normal. Les formes épaisses sont celles dont la dimension prise à la surface d'attache au substratum est toujours en moyenne de 1,5 à 3 cm.).

c) Forme tramétoïde de L. tricolor : *Trametes purpurea*, Cooke. (Bres: An. myc. 1916.)

IV.

a) **Forme à pores sinués, lutescents-olivacés :** *Boletus angustatus*, Sow. (Daedalea, Pers.)

b) **Forme mince, à pores sinués**, devenant plus ou moins rapidement rose rougeâtre au froissement ou au fanage : *Trametes rubescens*, A. et S.

Nota. — Le type est considéré comme une espèce à cuticule fauve clair, à 2 zones concentriques, à teinte plus foncée. Sillons fauve cendré. Forme épaisse.

R. POTIER DE LA VARDE

Saint-Pair-sur-Mer (Manche).

MOUSSES RÉCUEILLIES DANS LE HAUT OUBANGUI PAR M. LE TESTU

Les mousses énumérées dans cette notice ont été récoltées en 1921 dans le Haut Oubangui par M. Le Testu dont elles représentent une des premières cueillettes bryologiques. Si leur chiffre total est peu élevé (34), cela tient précisément à ce que le zélé collecteur s'était attaché à récolter principalement des spécimens fructifiés. L'intérêt de cette énumération réside :

1° Dans la forte proportion d'espèces nouvelles (12) par rapport à l'ensemble ;

2° Dans la preuve que certaines espèces, dont l'aire géographique paraissait assez restreinte, ont une extension beaucoup plus grande.

Les espèces nouvelles ont leur nom précédé d'un astérisque *. Leurs diagnoses ont été publiées dans le Bulletin de la Société Botanique de France.

Octoblepharum albidum (*L.*) *Hedw.* Yalinga, Bria.

Fissidens glanculus C. M. Yalinga.

**Fissidens monostictus* Broth. et P. de la V. (*Sp. nov. sect. Pycnothallia*). Yalinga, à terre.

* *Fissidens subelimbatus Broth. et P. de la V.* (*Sp. nov. sect. Semilimbidium*). Yalinga, intimement mêlé au précédent.

Calymperes mayottense Besch. Yalinga.

* *Leptodontium insolitum Thér. et P. de la V.* (*Sp. nov.*). 1° sur rochers au sommet du Kaga Couloungoulou à proximité de la frontière du Soudan anglo-égyptien et 300 kil. N.-E. de Yalinga ; 2° rochers de Monka.

Hyophila ligulœfolia Broth. et Par. Sur écorces (stérile), Yalinga. Hab. ant. : Guinée française.

Rhachithecium transvaaliense (*C. M.*) *Broth.* Yalinga, quelques brins fructifiés. J'ai reçu cette espèce des environs de Bambari où le R. P. Tisserant l'a récoltée à plusieurs reprises. Hab. ant. : Transvaal, Rhodésie.

Micromitrium Pobeguini (*Broth. et Par.*) Par. Sur branches d'arbres à Yalinga ; rochers à Wadda. Hab. ant. : Guinée française.

Schlottheimia Schweinfurthii C. M. 70 kil. N.-E. de Yalinga, route de Banganou.

**Brachymenium minutifolium Broth. et P. de la V.* (*Sp. nov.*) Yalinga, sur branches d'arbres. Entre Wadda et la Kotto.

**Bryum Subalbulum Thér.* (*Sp. nov. sect. Argyrobryum*). Sommet du Ouanda Djalé (1.024 m.) parmi algues aériennes.

Bryum coronatum Schwaegr. Bria, Yalingra, sous manguiers.

Erpodium Pobeguini Par. et Broth. Sur roche granitique près de Wadda. Hab. ant. : Guinée française, Sénégal, Cameroun.

**Acrocryphaea latifolia Broth. et P. de la V.* (*Sp. nov.*), Yalinga, sur branches d'arbres.

**Acrocryphaea subrobusta Broth. et P. de la V.* (*Sp. nov.*) Yalinga, Galerie forestière.

* *Calyptothecium acuminatum. Broth. et P. de la V.* (*Sp. nov.*) Yalinga, sur arbre au bord d'un ruisseau.

Neckeropsis spurio-truncata (L. M.). Environs de Yalinga, village de Pswoula; paraît répandu et communément fructifié dans les galeries forestières. Hab. ant. : Guinée fr., Cameroun.

Neckeropsis truncata (Pal. Beauv.) Fl. Yalingua, associé au précédent, mais semble beaucoup moins fréquent.

Erythrodontium Schweinfurthii C. M. Yalinga, galeries forrestières, Bria. Je ne pense pas que E. *Pobeguini* Par. et Broth. en soit spécifiquement distinct.

Trachyphyllum pinnatum Broth. et Par. Yalinga. Hab. ant. : Guinée française.

Stereophyllum lœtévirens. Broth. Yalinga. Hab. ant. : Usambara.

Stereophyllum nitens Mitt. Yalinga. Hab. ant. : Fernando-Po, Guinée française.

Thnidium Gratum Pal. Beauv. Répandu dans les galeries forestières de Yalinga.

* *Acanthocladium albescens Thér. et P. de la V.* (*Sp. nov.*). Yalinga, sur troncs dans galeries forestières. Espèce remarquable que M. Le Testu a d'autre part récoltée copieusement au Gabon.

Isopterygium conangium C. M. Yalinga. Hab. ant. : Cameroun.

* *Isopterygium subconangium Broth. et P. de la V.* (*Sp. nov.*). Yalinga

* *Acanthocladiella angolensis.* Dix. (Sp. nov. inéd.). Yalinga, intimement mêlé à I. conangium.

Taxithelium Pobeguini Par. et Broth. Yalinga. Hab. ant. : Guinée française.

Taxitelium suboctodiceras Broth. et Par. Sur rocher dans une chute d'eau à Yalinga. Hab. ant. : Guinée française.

Vesicularia tenaci inserta (*C. M.*). Yalinga, sur souches pourries.

* *Leucomium Leteslui Broth. et P. de la V.* (*Sp. nov.*). Yalinga.

Sematophyllum Parisii (Broth.) Broth. Bords du Djé, affluent de la Kotto, sur troncs et racines.

Sematophyllum lætévirens (*Broth. et Par.*) *Broth.* Yalinga, arbres. Hab. ant. : Guinée française.

J. BEAUVERIE

Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.

POLYMORPHISME ET PLACE DANS LA CLASSIFICATION DE L'AZOTOBACTER CHROOCOCCUM

Un intérêt particulier s'attache à ce microbe du sol non seulement à cause de sa propriété de fixer l'azote de l'air, mais encore parce que certains bactériologistes en ont fait le prototype d'un polymorphisme extrême qu'ils tendent, par ailleurs, à généraliser à toutes les bactéries. Pour nous faire une opinion sur cette question d'intérêt général, nous avons repris l'étude de l'Azotobacter bien qu'il ait fait l'objet d'importantes recherches morphologiques et cytologiques, notamment de : Beijerink, 1901 ; Heinze, 1904 ; Krzemiewski, 1908 ; Mencl, 1911 ; Prazmowski, 1912 et 1913 ; Löhnis 1914-1916 ; Löhnis et N.-H. Smith, 1916 ; Bonazzi, 1915 ; Jones, Dan H., 1913 et 1920. Une étude presque

quotidienne. poursuivie pendant des mois, nous fait concevoir une évolution qui s'écarte beaucoup moins de l'ancien schéma classique que ne l'affirment plusieurs auteurs. tout en présentant. cependant, des particularités très remarquables.

Nos observations ont été faites sur le vivant et sur des préparations fixées et colorées par les méthodes actuelles de la Cytologie bactériologique. Les principaux fixateurs employés sont : alcool, formol à divers degrés de dilution, picro-formol, bichromate-formol, Ladowsky, Perenyi, etc. Les colorants furent surtout : bleu de méthylène. bleu Unna; bleu potassique, violet de gentiane, hématoxyline ferrique. Le microbe a été isolé à partir du sol et cultivé sur le milieu de Beijerinck gélosé ou liquide.

Nous insisterons peu ici sur les questions de la Cytologie de cet organisme et du symplasma que nous développons ailleurs (1).

Voici quelles sont les formes que nous avons vu se produire dans les conditions normales telles que milieu de Beijerinck gélosé à la température de 20 à 25° : gros diplocoques sans mucilage ou avec mucilage émané de la membrane. Quand la gaine mucilagineuse devient particulièrement abondante, le cloisonnement des cellules qui s'y trouvent enfermées amène la production de paquets sarciniformes. Ce mucilage est fortement métachromatique, se colorant en rouge avec le bleu de méthylène ou le bleu Unna, par exemple. Lorsque le milieu se dessèche, la surface de la culture prend une teinte brun Van Dyke caractéristique. Elle se manifestera d'abord dans la partie supérieure d'une culture sur gélose inclinée, en tube, parce que cette partie est plus mince et plus vite sèche. L'Azotobacter prend dans cette région une forme très spéciale que les auteurs ne nous semblent pas avoir différenciée. Le cytoplasme, qui était régulièrement vacuolaire, se contracte pour former dans chaque cellule une masse unique et homogène creusée d'une vacuole centrale où se loge un granule relativement volumineux de métachromatine. La déshydratation s'accentuant encore, la vacuole n'apparaît plus et le cytoplasme s'applique autour du granule. A l'extérieur du « corps endogène » ainsi constitué, le vide s'est produit jusqu'à la paroi cellulaire. Cette dernière finit par se résorber et les « corps endogènes » sont libérés. Sur une préparation colorée, ils se détachent sur le fond flou des débris de membranes et pourraient donner l'illusion de « corps régénérateurs » nés d'un « symplasme ».

Quel est le rôle de ces corps ? Ce ne sont pas des spores, car ils n'en ont pas les caractères de résistance et leur membrane, si elle existe, doit être extrêmement délicate. Ce sont, pensons-nous, de simples formes de repos à protoplasma déshydraté et condensé et grains de chromatine fusionnés en un seul. Cette déshydratation et con-

(1) Le symplasme bactérien existe-t-il ? Cas de l'Azotobacter. C. R. Acad. des Sciences, 8 juin 1925. Sur la « Cytologie », cf. communication ultérieure.

densation permet à l'organisme de s'adapter au milieu sec. Le milieu redevenant assez humide et autres conditions favorables réalisées, ces corps reprennent la vie active : la structure redevient vacuolaire, la chromatine se répartit en plusieurs granules dans la trame, la membrane devient évidente. C'est la végétation normale qui reprend mais non une spore qui germe. Nous ne les appellerons pas « corps régénérateurs » d'autant plus que ce terme a été employé par les auteurs pour des éléments qui apparaîtraient *de novo* dans la masse protoplasmique d'éléments fusionnés constituant un « symplasme ».

Certaines cellules accroissant l'épaisseur de leur membrane semblent constituer des sortes de kystes.

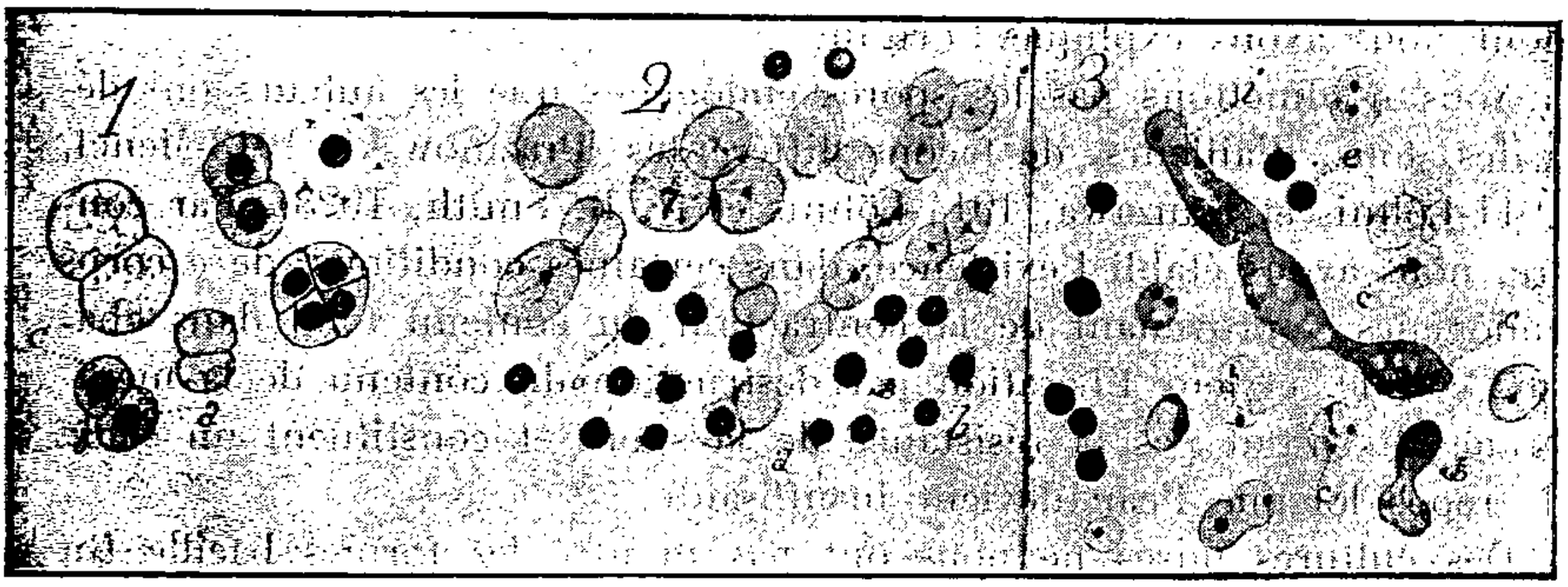


Fig. 1. — Formation des « corps endogènes » : *a*) Protoplasme total contracté circonscrivant une vacuole où se trouve un corpuscule métachromatique *b*) ; Formel et bleu de Löffler (Le protoplasme est bleu ; la métachromatine, rouge vif ; la membrane, rose). Les observations concernant cette figure et les suivantes sont faites avec l'objectif apochr. Zeiss 1,5 et l'oculaire peripl. Leitz n° 12.

Fig. 2. — On aperçoit de nombreux « corps endogènes » libres. Ils sont souvent attachés à un reste de membrane *b*). En *a*), un de ces corps est encore intracellulaire. Alcool, bleu Unna et régression à l'éther glycérique (Les membranes sont bleues ou roses ; les corps endogènes, d'un beau rouge).

Fig. 3. — *i*) forme d'involution (culture faite à 30°), *e*) « corps endogènes », *c*) grains de chromatine. On voit aussi des cellules ordinaires à cytoplasme vacuolaire. — Formol, hématoxyline au fer.

Lorsque les conditions deviennent dysgénésiques, par exemple lorsque la température de l'étuve est maintenue à 30° ou plus, il apparaît des formes d'involution. Ce sont des cellules allongées en filaments parfois fort longs, irrégulièrement dilatés ou étranglés, à cytoplasma présentant des vacuoles inégales, souvent volumineuses, assez riches en métachromatine. Ce sont bien là des formes anormales et non pas des stades d'une évolution régulière, comme le prétend Löhnis.

Ajoutons qu'on peut observer une autolyse de dégénérescence des cellules avec mise en liberté de granules de métachromatine, ou encore, dissociation des cellules à parois minces par l'action mécanique de l'étalement du frottis, ce qui fait apparaître des granules de

métachromatine au sein d'une masse protoplasmique. Cette masse paraît provenir de la fusion des contenus protoplasmiques des cellules, mais cette fusion est pathologique ou artificielle et il ne s'agit pas du « symplasme » affirmé par Löhnis, adopté par Dan Jones. Ce symplasme résulterait de la fusion normale des cytoplasma et serait accompagné de la régénération d'éléments cellulaires par développement de corps souvent très petits, « gonidies », parfois même, peut-être, filtrables (1), ou plus gros : « corps régénérateurs ». Nous pensons que les soi-disant « gonidies » sont des corpuscules métachromatiques libérés des cellules dans les conditions que nous avons indiquées ci-dessus, et les « corps régénérateurs », des cellules kystoïdes ou nos « corps endogènes » se détachant sur les faux symplasmes dont nous avons expliqué l'origine.

Nous n'admettons pas les spores endogènes que les auteurs ont décrites, tous, d'ailleurs, de façons différentes (Prazmowski, 1913-Mencl, 1911-Löhnis et Hanzawa, 1914-Löhnis et N. R. Smith, 1923). Par contre, nous avons établi l'existence, dans certaines conditions, de « corps endogènes » provenant de la contraction du contenu total dans chaque cellule, et leur libération par destruction du contenu de la membrane. Ils n'ont pas la résistance de la spore et constituent un stade de repos lorsque l'eau devient insuffisante.

Des cultures pures ne nous ont pas montré les formes bacille fin sporulant ou non sporulant, non plus que les petites formes coccoïdes ou les bacilles rayonnants, ni les sclérotes que Löhnis et N. R. Smith décrivent et photographient dans leur mémoire de 1923 (2). Nous ne pouvons pas plus admettre l'interprétation de copulation sexuelle pour ce qui nous apparaît liaison de cellules par scissiparité incomplète ou tractus de la nature de la membrane. L'argument de Löhnis tiré de ce que l'on trouve fréquemment ces faits signalés ou figurés dans la littérature (par des auteurs qui n'ont nullement songé à faire une telle hypothèse) n'est pas plus une preuve que l'interprétation des faits analogues observés par lui-même.

Quelles peuvent être les affinités de cet organisme ?

L'Azotobacter est classé parmi les Bactéries, mais il est intéressant de faire remarquer qu'il se trouve aux confins de ce groupe et présente de telles affinités avec certains champignons qu'on pourrait aussi bien l'y faire rentrer.

Des Bactéries, l'Azotobacter possède la scissiparité et la dispersion de la chromatine ; mais, des champignons, il réalise les caractères

---

(1) La question du « Symplasme » bactérien nous paraît se rattacher à celle de la filtrabilité des microbes (notamment celui de la tuberculose) à travers les filtres, à l'ordre du jour actuellement, mais dont les assises sont encore peu solides.

(2) Löhnis F. et Smith N. R. *Studies upon the cycles of the Bacteria*. Part. II : *Life history of Azotobacter*. *Journal of Agr. Research*, vol. XXIII, n° 6. 1923. pp. 401-432, 9 pl.

suivants qui le rattacheraient spécialement aux *Schizosaccharomyces* : cloisonnement médian (comme ces derniers qui sont scissipares), taille plus forte qu'il n'est de règle chez les bactéries, le noyau unique, du moins au stade « corps endogène », formation d'un « corps endogène » proche de la spore qui semble réaliser un asque unispore. Comme les champignons, ces organismes peuvent devenir des filaments irréguliers et ils possèdent en abondance de la métachromatine habituellement distribuée d'une façon plus parcimonieuse chez les Bactéries proprement dites.

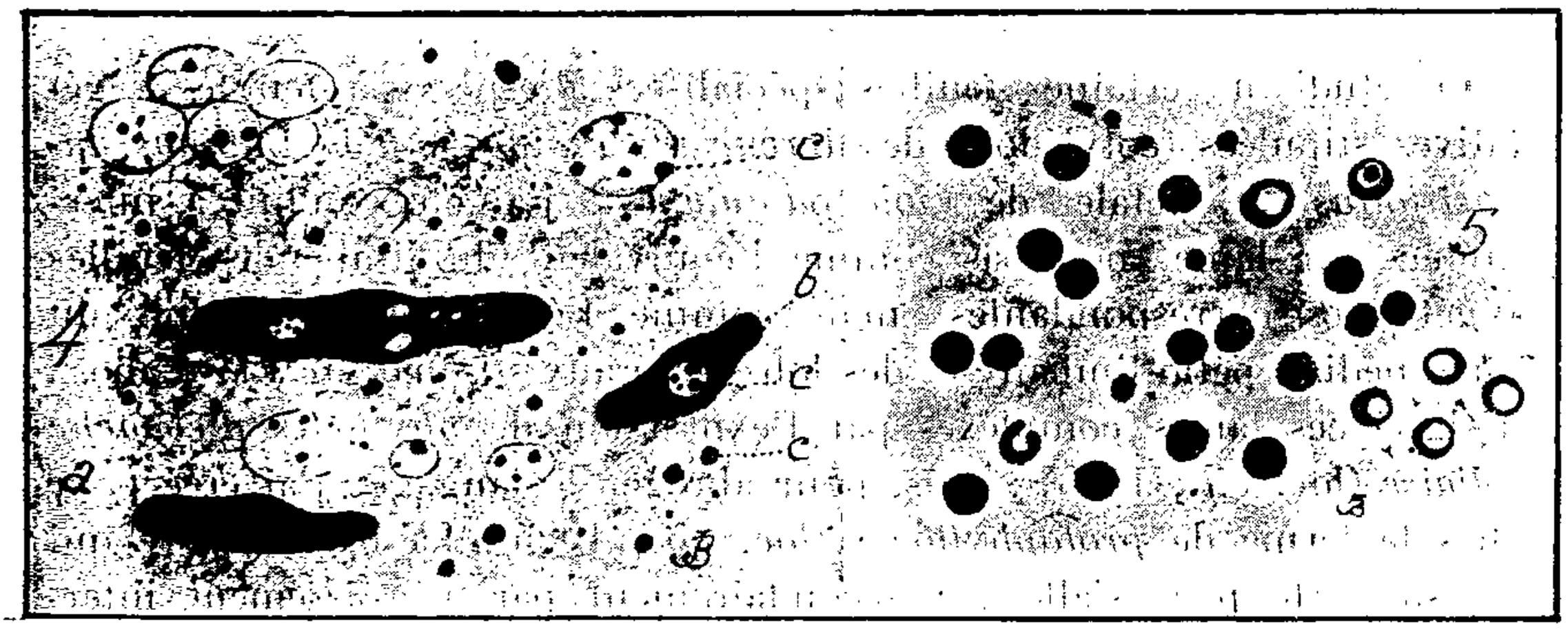


Fig. 4. — Apparence de symplasme (cf. texte). *a*) Cellule dont la membrane n'est qu'à demi détruite; *b*) Forme d'involution (culture faite à 30°); *c*) Corps métachromatiques intracellulaires ou libres. Alcool, bleu de Löffler (corp. méta., rouges; cytoplasme, bleu).

Fig. 5. — Autre apparence de symplasme, avec soi-disant « corps régénérateurs » correspondant à nos « corps endogènes ». Ils se détachent sur un fond teinté formé de résidus de membranes cellulaires. La coloration brutale par le violet de gentiane donne peu de différenciations et de détails. Les « corps endogènes » paraissent plongés dans un magma que l'on interprèterait à tort comme un symplasme. — Alcool et violet de gentiane.

En somme, nous avons cherché au cours de ce travail, à délimiter le polymorphisme de l'Azotobacter qu'on nous paraît avoir exagéré. Ce polymorphisme est cependant remarquable et comporte, notamment, un état de repos par condensation de tout le contenu cellulaire en un « corps endogène » central et unique. Accessoirement nous montrons que la place de cet organisme se trouve aux confins des deux groupes : Bactéries et Champignons Ascomycètes de la classe des Levures (Schizosaccharomyces).

P. BUGNON

Chef des Travaux de Botanique à la Faculté des Sciences de Caen.

PODODES ET PROTOPHYLLODES VEGETATIFS

En étudiant certaines feuilles spécialisées d'espèces à feuilles végétatives stipulées (cotylédons de *Mercurialis annua* (1), de *Lupinus angustifolius* (2), pétales de *Viola odorata* (3), j'ai été conduit à interpréter leur lame, non pas comme l'équivalent du limbe des feuilles végétatives correspondantes, mais comme l'équivalent à la fois du lobe médian pétio-limbaire et des lobes latéraux stipulaires. J'ai d'abord désigné ces lames complexes par l'expression de *phyllodes d'ébauche foliaire* (*loc. cit.*, 1923) ; puis, pour abréger le langage, j'ai créé pour elles le terme de *protophyllodes* (*loc. cit.*, 1925). La base foliaire qui les supporte peut s'allonger secondairement par accroissement intercalaire. prendre ainsi l'aspect d'un pétiole. Mais il ne peut s'agir ici que d'un pseudo-pétiole, pour lequel j'ai employé le terme de *pododе*, afin d'imposer la distinction nécessaire entre les pétioles proprement dits, qui sont suprastipulaires et qui correspondent au *mesopodium* de Bower, et ces pétioles de base foliaire, qui sont infrastipulaires et qui correspondent à l'*hypopodium* de Bower.

Ces deux notions nouvelles de protophyllode et de pododе n'ont donc été proposées jusqu'ici que comme des interprétations. Je montrerai dans ce qui suit qu'elles correspondent dans certains cas à des réalités certaines, au même titre que la notion primitive de phyllode dans le cas de l'*Acacia heterophylla* par exemple.

1° *Pododе*. — On a déjà décrit (4) et figuré (5) le cas très démonstratif du Poirier, qui peut servir ici d'exemple. Les premières feuilles végétatives de la base des rameaux présentent fréquemment leurs stipules « entraînées plus ou moins haut sur le pétiole » ; cette description de Vuillemin indique bien que la région infrastipulaire conserve l'aspect d'un pétiole. Le vrai pétiole n'a pris qu'un développement réduit ou nul, car les deux stipules peuvent ne plus apparaître que comme deux petits lobes inférieurs de la base du limbe. Par contre, la

(1) P. Bugnon : Bull. Soc. Linn. Norm., 7e série, 6e vol., p. 69-106. 1923.
(2) P. Bugnon : Comptes rendus Acad. Sc. Paris, t. 176, p. 1732. 1923.
(3) P. Bugnon : Comptes rendus Acad. Sc. Paris, t. 180, p. 1042. 1925.
(4) P. Vuillemin : La subordination des caractères de la feuille dans le phylum des Anthyllis. Nancy, 1892, p. 35.
(5) J. Velenovsky, Vergl. Morphol. der Pflanzen, t. II. 1907, p. 424, fig. 270.

base foliaire a subi tardivement un accroissement intercalaire longitudinal qui lui a donné l'aspect et le rôle d'un pétiole : c'est un *pododе* typique, dont la longueur peut atteindre plusieurs centimètres.

2° *Protophyllode.* — On connaît, chez l'Aubépine (*Crataegus oxyacantha* L.), le polymorphisme considérable offert par les feuilles végétatives et surtout par leurs stipules (1). Tandis que les feuilles des rameaux courts ont des stipules minuscules et rapidement caduques, celles des rameaux longs en possèdent qui acquièrent l'importance, le rôle et la durée des autres lobes foliaires ; la figure 1 représente une feuille prélevée vers le milieu d'un rameau long et choisie com-

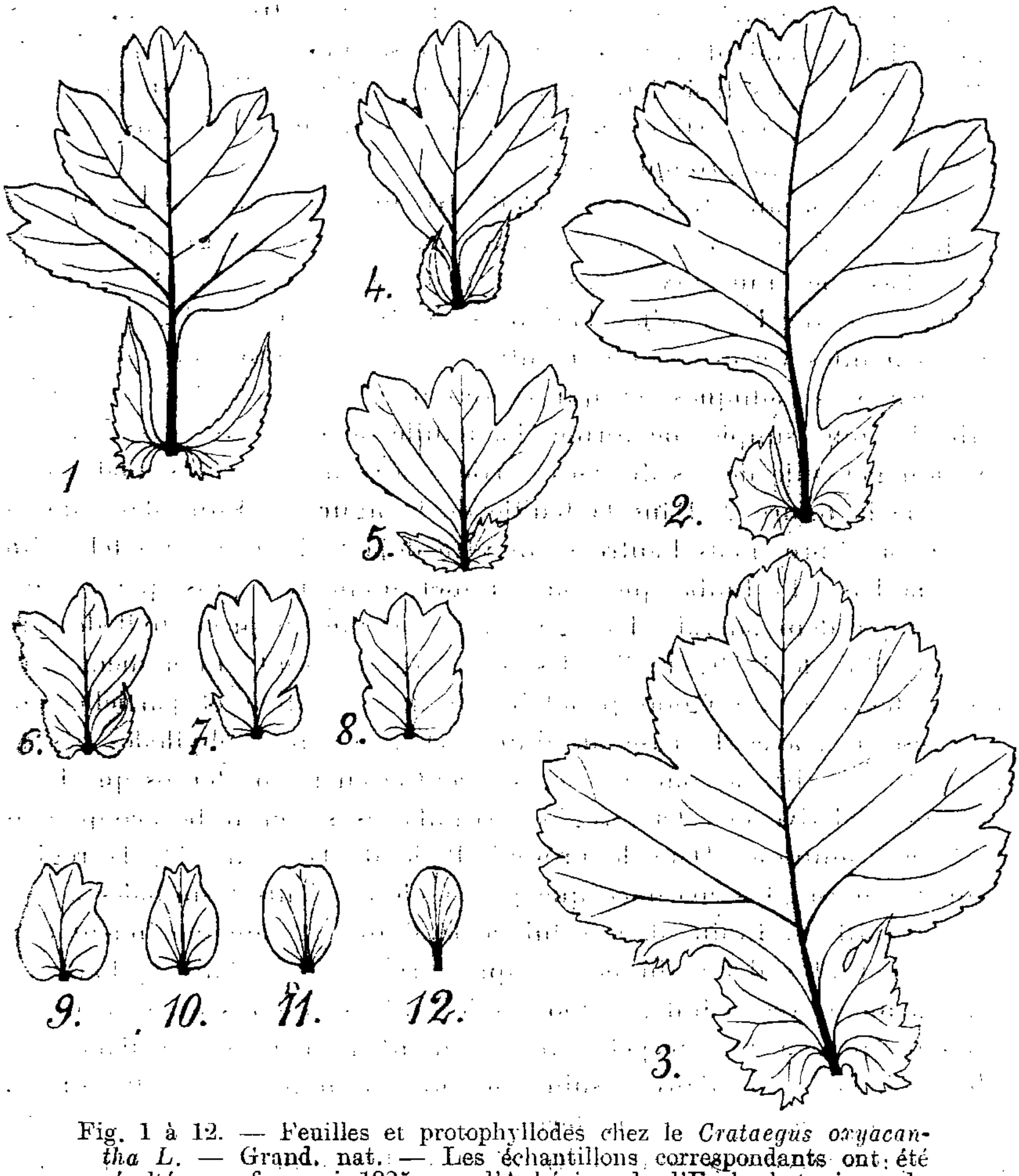


Fig. 1 à 12. — Feuilles et protophyllodes chez le *Crataegus oxyacantha L.* — Grand. nat. — Les échantillons correspondants ont été récoltés en fin mai 1925 sur l'Aubépine de l'Ecole botanique du Jardin des Plantes de Caen.

(1) Sir John Lubbock, On stipules. Part II (Journ. of Linn. Soc., Bot., t. XXX, 1895, p. 494).

me type moyen, tant pour les découpures de son limbe que pour l'importance de ses stipules ; la base foliaire, support commun du lobe pétio-limbaire et des lobes stipulaires, y est extrêmement courte.

Dans la région moyenne d'un rameau long, j'ai observé une feuille (fig. 2) qui ne différait des autres que par la concrescence latérale d'une de ses stipules avec le pétiole ; dans un autre cas (fig. 3), les deux stipules étaient pareillement concrescentes avec le pétiole, de telle façon que les trois lobes primordiaux de la feuille, tout en ayant conservé leurs proportions relatives, se trouvaient confondus en une seule lame, en un *protophyllode*.

Une telle organisation, qui paraît être une rare anomalie pour les feuilles végétatives moyennes, devient par contre la règle pour celles de la base des rameaux longs ; on peut observer ici tous les intermédiaires entre les feuilles basilaires de type normal (fig. 4) et les petites feuilles vertes à contour entier (fig. 12), faisant suite aux écailles périulaires caduques, et qui représentent les protophyllodes végétatifs les plus simples de forme. La feuille de la figure 5, sauf la réduction générale de ses diverses parties, offre un type très analogue à celui de la figure 2. Dans la feuille de la figure 6, l'une des stipules est encore libre, mais l'autre se montre déjà fusionnée à un tel point avec la base du limbe que son sommet n'apparaît plus que comme une simple dent latérale. La figure 7 représente un protophyllode rappelant celui de la figure 3 : les deux stipules sont entièrement concrescentes avec la région pétiolaire du lobe médian et partiellement concrescentes avec la base du limbe. Dans les protophyllodes des figures 8, 9 et 10, la concrescence s'accentue en même temps que l'importance relative des deux régions stipulaires s'accroît beaucoup dans la lame commune. Dans le protophyllode de la figure 11, la région limbaire n'est plus marquée que par quelques dents terminales à peine perceptibles. Enfin, dans celui de la figure 12, aucune indentation ne permet plus de distinguer ce qui correspond au limbe, d'ailleurs certainement très réduit ; le lobe pétio-limbaire est essentiellement représenté par sa région pétiolaire, formant la nervure médiane ; de plus, ici, la base foliaire a subi une élongation notable : elle est devenue un podode bien caractérisé.

Les protophyllodes sont particulièrement nombreux et bien représentés à la base des rameaux issus de bourgeons axillaires de l'année (1) ; ici, en effet, les premiers phyllomes du bourgeon ne forment pas des écailles périulaires rapidement caduques comme sur les rameaux développés au printemps, à partir de bourgeons de l'année précédente.

---

(1) Ces rameaux correspondent aux *bourgeons anticipés* des arboriculteurs et leur développement est facilement provoqué par *pincement*.

A. SARTORY et R. SARTORY
Strasbourg.

ÉTUDE D'UN SCOPULARIOPSIS ISOLE DANS UN CAS D'ONYCHOMYCOSE

Scopulariopsis Fincki n. sp.

Il nous a été donné d'étudier un nouveau champignon inférieur que nous avons isolé des ongles d'un malade atteint d'une onychomycose.

Le Docteur Finck (de Xittel) nous a communiqué l'observation suivante concernant le malade :

« Rhumatisme chronique déformant. Lithiase biliaire. Atonie intestinale. Le malade prend des soins de propreté extrême de ses « ongles. Ceux-ci sont fendillés dans leur longueur, cassés sur leur « bord libre à des hauteurs différentes ; ce qui permet de voir une « séparation très nette entre les couches successives de l'ongle. Les « fentes existent aussi bien dans le sens transversal que dans l'axe « de l'ongle ; les ongles s'écaillent en fines lamelles. »

Après avoir prélevé des fragments d'ongles malades, nous les avons traités par la potasse à 30 %. On constate à l'examen microscopique que le parasite est figuré dans l'ongle sous forme de filaments toruleux présentant en divers endroits des vésicules qui sont des chlamydospores.

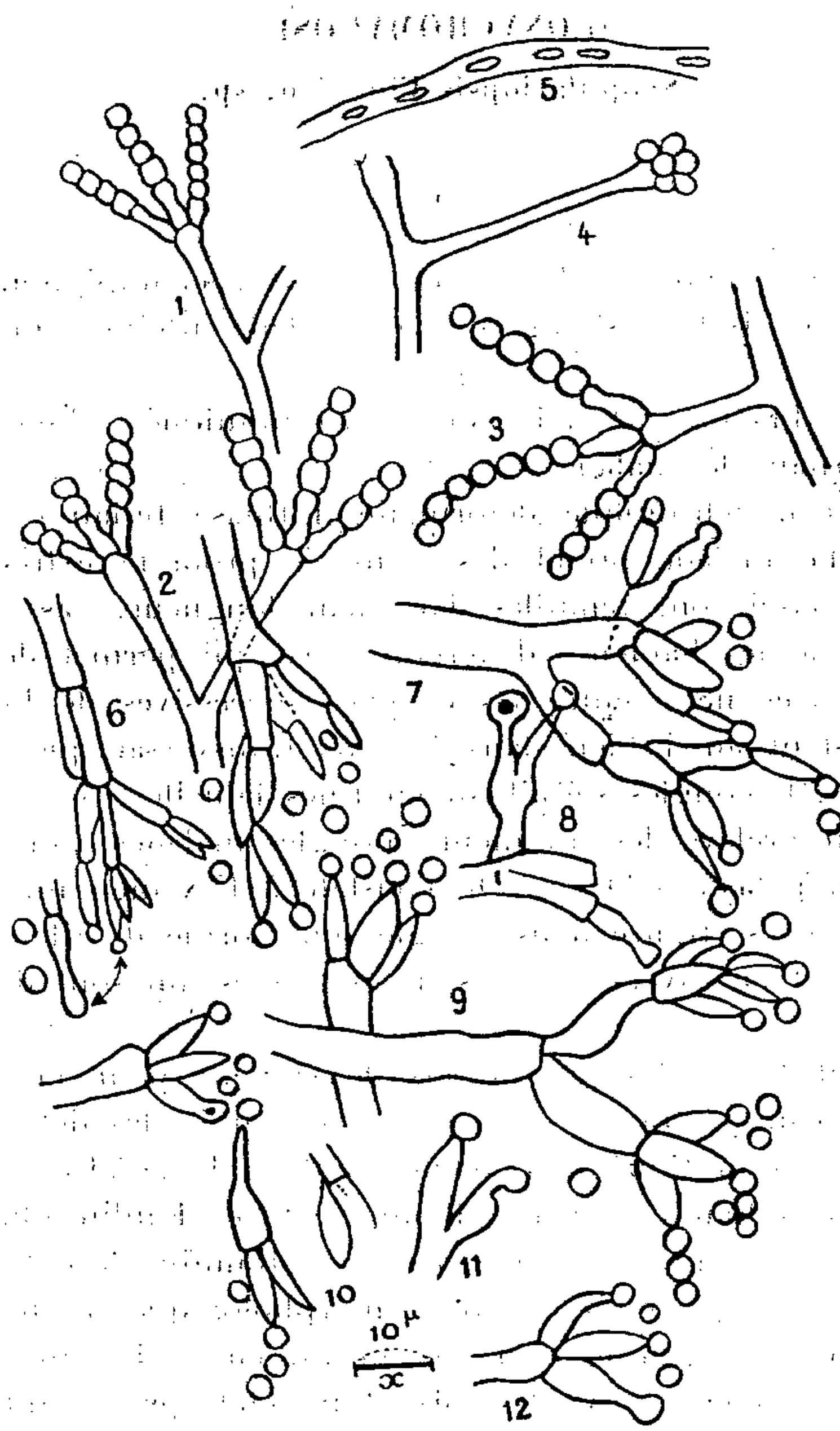
En prenant toutes les précautions de rigueur pour ne pas introduire d'organismes étrangers, nous avons soumis des débris d'ongles à un broyage et pratiqué l'ensemencement de la poudre obtenue sur divers milieux : Raulin normal, Raulin neutre, Raulin glucosé, lait, gélatine, gélose, pomme de terre, carotte, albumine d'œuf, etc.

Etude morphologique. — L'étude morphologique a été pratiquée sur des cultures en goutte pendante sur milieu de Raulin : elle nous a fourni les caractères suivants : Mycelium étalé produisant en abondance des hyphes dressées, ramifiées. Filaments présentant parfois des dilatations alternant avec des rétrécissements ; on peut constater dans certains de ces éléments des condensations protoplasmiques.

L'épaisseur des filaments est variable suivant la vigueur de la culture : elle est comprise entre 2 et 4 μ. Les hyphes fertiles sont généralement courtes : elles renflent leur extrémité en forme de massue. De nombreux conidiophores sont visibles : ils se différencient par-

fois assez pour mériter le nom de phialides ; ils se terminent par une extrémité amincie sur laquelle naît un chapelet de conidies sphériques. Ces phialides ont de 6 à 9 μ de longueur et de 2 à 3 μ de large.

Sur l'hyphe fructifère jouant le rôle d'axe, à des distances variables à droite et à gauche du sommet, se différencient des phialides bien normales, semblables à celles qui forment un éventail à l'extrémité



1, 2, 3, 4. — Formes de fructifications du Scopulariopsis Fincki dans les cultures.

5. — Condensations protoplasmiques dans un filament.

6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. — Le même organisme après inoculation au cobaye.

Afin de rendre le dessin plus clair, nous avons augmenté ses proportions ; on se rendra compte des dimensions exactes de l'organisme étudié en remarquant que, à l'échelle de notre planche la petite longueur x représente 10 μ.

de l'hyphe. Les conidies mesurent de 3 à 4 μ de diamètre moyen sur les deux formes de développement des phialides.

Quelquefois, sur la même hyphe, les ramifications entament la production d'hyphes secondaires dont l'extrémité se renfle tout en restant subcylindrique ; ce léger renflement supporte deux à trois phialides ayant les caractères énoncés ci-dessus ; l'extrémité de ces phialides porte des chaînes de conidies sphériques.

Nous n'observons jamais plus de trois phialides, rarement deux à l'extrémité de l'hyphe fructifère.

Pour certaines hyphes, on observe à leur extrémité une ramification en v ; les deux extrémités du v formées par les renflements nés de la division de l'hyphe primitive en deux parties portent chacun les trois phialides supportant les chaînes conidennes. Tous ces organes ont les mêmes caractères et dimensions qui ont été observés précédemment. Par l'aspect de ses pinceaux conidifères irréguliers, à sporophore court ramifié à phialides allongées et de ses conidies lisses et rondes, cette espèce rentre dans le genre Scopulariopsis.

Optimum de croissance. — L'optimum de croissance a été recherché en plaçant plusieurs tubes de carotte ensemencés respectivement à des températures de +16°, +23°, +26°, +27°, +30°, +37°, +40°. L'optimum se trouve compris entre +26° et +27°, l'organisme pousse encore vigoureusement à +29°, +30°, mal à + 35°, +37°; il ne pousse plus à +40°.

Etude biologique. — Toutes nos cultures ont été effectuées à +27°, température optima de croissance pour l'espèce étudiée.

Milieu de Raulin. — Raulin normal : *troisième jour*, début de végétation ; *sixième jour*, la culture se présente sous la forme d'un dépôt floconneux, pas de de voile ; *quinzième jour*, la culture s'est développée abondamment dans le milieu, aucun voile n'est apparu, les appareils conidiens présentent une légère teinte grisâtre.

Examen microscopique. — Au début, le mycelium se montre régulièrement cylindrique, puis, peu à peu, se modifie. Vers le *douzième jour*, des épaississements des filaments se forment, des bourgeonnements assez nombreux, les articles des filaments s'arrondissent et donnent des formes toruleuses.

Raulin neutre. — Les cultures présentent les mêmes caractères que sur Raulin normal.

Raulin glucose. — Ce milieu est un milieu de choix pour la culture de l'organisme étudié ; au bout de 48 heures, on peut déjà constater un début de végétation. A l'examen microscopique, on constate la fréquence des formes toruleuses et un épaisissement du filament. Le Raulin lévulosé et le Raulin uréé constituent de mauvais milieux.

Lait. — Le *cinquième jour*, la culture est visible, le *quinzième jour*, le lait est coagulé, le *vingt-cinquième jour*, la caséine est complètement précipitée, elle ne subit pas de peptonisation.

Milieux solides

Raulin normal Gélatiné à 5 %. — Troisième jour : début de germination, colonies blanchâtres ; le *huitième jour*, les colonies sont très nombreuses ; la gélatine n'est pas liquéfiée.

Gélatine en piqûres. — Culture analogue ; l'examen microscopique montre des formes toruleuses.

Gélose. — Culture luxuriante dès le *sixième jour* ; pas de liquéfaction.

Pomme de terre. — Les colonies apparaissent dès le *sixième jour* : les appareils reproducteurs sont visibles dès le *huitième jour*. Le mycelium s'étale inégalement dans la culture, il se plisse et forme une colonie très épaisse de couleur blanche ; les appareils conidiens sont grisâtres.

Carotte. — Ce milieu paraît moins favorable que la pomme de terre.

Albumine d'œuf. — L'albumine d'œuf n'est pas liquéfiée.

Pathologie expérimentale. — Deux séries d'expériences ont été exécutées. Dans la première, nous avons pratiqué des injections par voie intrapéritonéale. Dans la seconde, nous avons étalé directement sur le derme après préparation de la peau une dilution de la culture dans du sérum physiologique.

En aucun cas, dans ces deux sortes d'infections, nous n'avons pu déterminer la mort.

Par injections intrapéritonéale, nous n'avons observé aucun phénomène d'infection, sauf une légère diminution du poids des animaux. Par étalement sur le derme, nous avons pu constater au bout d'un mois des lésions érythémateuses caractéristiques avec purulence assez active ; tout autour des zones où avait été pratiqué l'étalement, nous avons constaté la chute des poils et la formation de croûtes. Nous avons prélevé aseptiquement, après lavage de la peau à l'alcool, de petites quantités de pus que nous avons ensemencées sur divers milieux : carotte, pomme de terre, gélose, Raulin, etc...

Les cultures ont été placées à + 27° ; au bout d'un temps variable selon les milieux, le développement se fait : l'organisme que nous isolons des cultures est semblable à celui que nous avions étalé sur la peau de l'animal ; les conidies sont identiques, de même les phialides. Une seule modification a été constatée : par le développement de cette mycose sur l'animal, les hyphes ont proliféré plus activement et leur largeur est sensiblement le double de celle observée dans les cultures avant l'inoculation.

Conclusions

1° L'organisme étudié végète à peu près sur tous les milieux employés en mycologie : ses milieux d'élection sont le liquide de Raulin et la pomme de terre.

2° Son optimum cultural est compris entre +26° et +27°.

3° Il coagule le lait ; la caséine ne subit pas la peptonisation.

4° Il ne liquéfie ni la gélatine, ni la gélose.

5° L'étude morphologique permet de conclure que nous sommes en présence d'un Scopulariopsis nouveau pour lequel nous proposons la dénomination Scopulariopsis Fincki. et que nous dédions au docteur Finck, de Vittel.

6° L'inoculation au cobaye par étalement sur le derme occasionne des lésions purulentes en même temps que la chute des poils.

Abbé H. COLIN

Professeur à l'Institut Catholique, Paris.

LA GENESE DES HYDRATES DE CARBONE CHEZ LES VEGETAUX

La nature paraît souvent déconcertante lorsqu'on l'observe à la lumière des données de la chimie pure : au Topinambour dont la tige et les tubercules se remplissent d'inuline, elle donne des feuilles bourrées d'amidon ; par contre, les feuilles des céréales, du Blé, de l'Orge, du Seigle sont normalement dépourvues de principes amylacés et les graines en voie de formation abondent en lévulosanes.

Rien n'égale la désinvolture des êtres vivants à l'égard de la structure géométrique des corps qu'ils utilisent ; ils font servir le glucose à la synthèse de l'inuline, le lévulose à celle de l'amidon ou du glycogène.

Faudrait-il donc distinguer deux phases dans la synthèse des principes hydrocarbonés, le tubercule de Topinambour, pour ne citer qu'un exemple, étant tenu tout d'abord de transformer en lévulose le glucose venu des feuilles ?

Tout ce que l'on peut affirmer, c'est que l'inuline se forme d'emblée dans la tige de Topinambour ou la racine de Chicorée sans qu'il soit ossible de mettre en évidence le fait d'un remaniement quelconque es hexoses antérieur à leur condensation.

On sait que sous l'influence de l'alcalinité, il se produit, dans la moécule des sucres, des changements de structure ; c'est ainsi qu'en préence de soude on voit se former, dans une solution de glucose, du léulose, du mannose, du pseudofructose et du glutose. De bons esprits

estiment que les isomérisations si fréquentes à l'intérieur de la cellule vivante sont le résultat de réactions de ce genre ; ils indiquent le liber comme le lieu où s'accomplissent de préférence ces sortes de modifications. Mais encore faudrait-il que le contenu des cellules libériennes fût nettement alcalin ; or il ne semble pas que l'alcalinité soit tellement prononcée dans les cas, assez rares, où l'on a réussi vaille que vaille à faire quelques mesures.

D'ailleurs, quelle que soit l'alcalinité, le glucose ne se convertit jamais qu'en ses proches isomères, fructose, mannose, glutose ; de ceux-ci au galactose, il y a un abîme.

Une particularité non moins intéressante du chimisme qui préside à l'élaboration des réserves, tient à la rapidité des processus de condensation. Il n'existe pas trace d'inuline dans les feuilles de Chicorée, à la base même des pétioles ; les premières assises de la racine en sont saturées et les sucres réducteurs font presque complètement défaut. Ce n'est pas là précisément ce à quoi on s'attendrait en se basant sur les enseignements de la chimie concernant les synthèses artificielles. On voudrait voir la racine de Chicorée, la souche de Betterave, les grains de Blé, les tubercules de Pomme de terre se remplir de sucres réducteurs qui, peu à peu, se condenseraient à l'état d'inuline, de saccharose ou d'amidon, les proportions respectives du produit emmagasiné et de ses constituants étant déterminées par la constante d'équilibre propre à chaque réaction. N'est-ce pas ainsi qu'ont procédé Hill et après lui Bourquelot, Bridel, Hérissey, pour obtenir, par voie biochimique, la synthèse des hexobioses ou des glucosides d'alcools ?

La genèse de l'amidon de réserve a de longue date préoccupé les esprits ; est-il impossible de saisir, dans les plantes à amidon, les phases successives de la condensation du glucose, c'est-à-dire pratiquement d'identifier à côté des granules amylacés déjà formés diverses dextrines et du maltose ?

Il se peut parfaitement que les processus de synthèse, d'ordinaire très accélérés, soient suffisamment espacés, dans certaines plantes, pour qu'on réussisse à mettre en évidence les composés intermédiaires entre le glucose et l'amidon ; toutefois, de tels cas sont encore à découvrir.

Dans tous les exemples allégués jusqu'alors, en particulier dans les bulbes de Monocotylédones, on a pris pour des dextrines des produits à base de lévulose.

Lorsqu'à la fin de la période de végétation on soumet à l'analyse les organes à réserves, on n'y trouve plus que des quantités infimes d'hexoses libres. Il en est ainsi dans la souche de Betterave, dans le grain de Blé, les tubercules de Pomme de terre, la racine de Chicorée ; si les sucres réducteurs sont plus abondants à l'intérieur de certains rhizômes, cela tient évidemment à ce que la végétation y est, pour ainsi dire, ininterrompue. Ce rendement exceptionnel est l'un

des traits les plus remarquables du chimisme propre à la cellule vivante. Les réactions de condensation que nous effectuons au laboratoire sont limitées pour la plupart ; dans le cas des synthèses biochimiques notamment, qu'il s'agisse des glucosides ou des hexobioses, une fraction très importante des produits mis en présence échappe à la combinaison. Nous n'avons là qu'une image grossière de ce qui se passe dans les organismes.

Les processus naturels semblent liés à la vie même de la plante ; ils cessent irrévocablement dès que l'appareil est détruit. Quand on réduit en bouillie un tubercule de Topinambour, un grain de Blé, une racine de Betterave en voie de formation, la synthèse de l'inuline, du saccharose, de l'amidon est immédiatement suspendue, bien plus, les réserves déjà élaborées commencent aussi vite à se convertir en leurs produits d'hydrolyse et c'est en vain qu'on tente de s'opposer à cette transformation en ajoutant à la pulpe de grandes quantités de glucose ou de lévulose.

Il n'y a donc pas lieu de s'étonner si les essais en vue de réaliser la synthèse de l'amidon, de l'inuline, du saccharose, au moyen des poudres fermentaires ou des sucs d'expression, sont restés stériles. Dans le cas particulier des composés à base de lévulose, les tentatives étaient d'avance vouées à l'insuccès, indépendamment de toute autre raison, du fait que le fructose banal, le seul qui nous soit connu à l'état libre, n'est pas identique au fructose condensé sous forme de polysaccharide ou de lévulosane.

W. RUSSELL
Docteur ès-sciences, Paris.

ESSAI SUR LA BIOLOGIE DE LA STELLAIRE HOLOSTEE

La Stellaire Holostée (*Stellaria Holostea L*) est, on le sait, une plante vivace qui croît dans les bois et sur les talus herbeux de presque toute la France. Elle donne des fleurs à profusion et cependant ne se multiplie que difficilement par graines (1). Sa propagation s'effectue sur-

---

(1) *Les graines, au nombre de 4-5 par capsule, ne germent qu'au bout de 1-2 ans. Les plantules auxquelles elles donnent naissance cessent de s'accroître au début de l'été ; ce n'est qu'à l'automne ou au printemps suivant qu'elles émettent des stolons très grêles dont les ramifications ultérieures peuvent rester plusieurs années sans produire des pousses florifères.*

tout à l'aide de stolons dont les nombreuses ramifications s'enchevêtrent en un vaste réseau caché sous le tapis de feuilles mortes qui jonchent le sol. Quand la floraison est terminée, les parties aériennes florifères se détruisent après la déhiscence de leurs dernières capsules et il ne reste çà et là que quelques tiges grêles dont le bourgeon terminal avorte d'ordinaire au cours de l'été. En août-septembre, ces tiges stériles donnent des ramifications à élongation d'abord assez rapide puis qui va peu à peu en s'affaiblissant à tel point qu'à la fin de l'année elle paraît nulle ; concurremment avec les ramifications aériennes des tiges stériles se montrent aussi des pousses nées sur les parties stolonisantes. Dès le mois de février, les bourgeons terminaux des pousses d'automne, ainsi que ceux de la plupart des rameaux axillaires qu'elles portent, grossissent considérablement et on peut voir à leur intérieur l'ébauche des futures inflorescences. Au bout d'un laps de temps plus ou moins long — il peut être de plusieurs mois si les conditions de température sont défavorables —, ces bourgeons évoluent en pousses florifères dont l'allongement est remarquablement accéléré.

*
* *

Il m'a paru intéressant d'étudier les diversités de structure que présentent les pousses de Stellaire Holostée au cours de l'année et de rechercher dans quelles mesures les variations saisonnières ont une répercussion sur l'organisation interne de la plante.

Pousses florifères. — Les pousses florifères sont plus robustes que les pousses végétatives et possèdent de très longs entre nœuds. Leur cylindre central renferme 7-9 faisceaux libéro-ligneux, de dimensions inégales et séparés par de larges rayons de parenchyme. Le bois des faisceaux comprend 3-7 files radiales de vaisseaux ; chaque file est formée de 2-3 vaisseaux d'un diamètre moyen de 25 mm. Ces vaisseaux, à l'exception du vaisseau le plus jeune des files latérales des bords extrêmes des faisceaux sont presque tous spiralés. L'assise génératrice s'arrête brusquement dans son fonctionnement avant la fin de la floraison et souvent sans donner de liber secondaire. La moelle, très développée, devient de bonne heure lacunaire. Le péricycle, parenchymateux dans les axes en voie de croissance, se sclérifie plus tard dans sa portion périphérique qui finit par constituer une gaine non interrompue de 2-3 assises.

L'écorce comprend 5-6 assises de cellules lâchement unies entre elles.

Pousses végétatives. — Les pousses végétatives ne possèdent que 4 faisceaux libéro-ligneux : deux faisceaux foliaires — souvent rudimentaires dans les parties stolonisantes — et deux faisceaux intercaulaires.

La moelle est très réduite et le péricycle ne devient jamais scléreux. L'écorce est formée du même nombre d'assises que celle des pousses florifères, mais ses éléments sont beaucoup plus petits. Le parenchyme cortical n'offre qu'une faible résistance aux intempéries, sous l'action de la sécheresse, du gel, etc il meurt et se désagrège. Lorsque l'écorce est détruite, la protection du cylindre central est effectuée d'abord par l'endoderme dont les faces internes des cellules s'épaississent et se lignifient puis par le péricycle : la première assise de celui-ci prend des cloisons tangentielles et fournit un mince périderme (1).

La structure du bois des faisceaux et en particulier des faisceaux intercaulaires est en relation étroite avec l'activité végétative de la plante; dans une pousse en pleine voie de développement les vaisseaux sont de large diamètre, et lorsque la croissance se ralentit, parallèlement, le calibre des vaisseaux se réduit. Il en résulte que l'examen de coupes faites aux différentes époques de l'année permet de renseigner sur la marche de la végétation beaucoup mieux que les observations d'ordre purement morphologique. Si par exemple on suit dans le temps et dans l'espace l'accroissement en épaisseur du bois d'une pousse végétative apparue au début de l'année voici ce que l'on observe : Dans le bourgeon terminal se différencient d'abord, comme d'ordinaire, une série de petits vaisseaux spiralés, dont l'ensemble, en coupe transversale, affecte la forme d'un V renversé ; à ces vaisseaux, de durée éphémère, se superposent ensuite 2-3 rangs de vaisseaux ayant un diamètre moyen de 30 mm. et qui peuvent être spiralés ou annelés.

Après l'apparition de ces vaisseaux l'activité de l'assise génératrice tend à se ralentir, car les rares vaisseaux ponctués qui se montrent çà et là ont environ 15-20 mm. de diamètre. Lorsque le printemps est sec, la formation de nouveaux vaisseaux s'arrête brusquement dès le début de juin, mais dans le cas contraire elle peut se poursuivre jusqu'à la fin de juillet; les éléments qui se différencient en dernier lieu n'ont parfois que 4-5 mm. de diamètre. Au commencement de l'automne et plus tôt dans les années humides, l'assise génératrice reprend son fonctionnement et donne d'abord quelques vaisseaux de 25-30 mm. puis des éléments plus petits.

La production de ces vaisseaux n'a lieu que lorsque la tige se ramifie, sinon il y a arrêt jusqu'à l'année suivante. Dès le début du mois de janvier, une nouvelle impulsion est donnée à l'assise génératrice qui engendre 1-2 rangées de gros vaisseaux dont le diamètre moyen est de 50 mm. Ces vaisseaux sont complètement différenciés quand se produit l'élongation des pousses florifères; à ce moment un nouveau ralentissement se manifeste et si la tige survit, le cycle recommence.

---

(1) *Dans les stolons âgés le périderme peut comprendre un grand nombre d'assises.*

*
* *

Le bois des pousses automnales peut s'accroître en épaisseur d'une façon très lente pendant toute la mauvaise saison (1). Les parties inférieures persistantes des tiges florifères entrent dans une période de repos un peu avant la floraison, elles se réveillent généralement au début de l'automne et se comportent alors comme les tiges stériles (2).

*
* *

Les stolons proprement dits, soit qu'ils rampent à la surface du sol, soit qu'ils végètent dans sa profondeur peuvent se ramifier à toute époque de l'année, aussi la structure de leur bois est absolument sous la dépendance de la puissance de végétation de la plante. Lorsqu'il n'y a pas d'émission de pousses aériennes, la structure des faisceaux est très simple : le bois est composé de petits vaisseaux épars dans du parenchyme et le liber occupe plus de la moitié de la surface totale du faisceau. Si des pousses aériennes se sont développées, le bois peut être formé de nombreuses zones dont la structure varie selon l'importance de ces pousses (3). Dans les stolons âgés, les faisceaux intercaulaires constituent deux larges arcs qui enserrent étroitement la moelle et se rejoignent de chaque côté par leurs extrémités en englobant les restes des faisceaux foliaires.

---

(1) *Des échantillons récoltés le 17 décembre 1923 m'ont permis de constater qu'il y avait à cette date des vaisseaux en voie de formation dans une jeune pousse aérienne.*

(2) *Les tiges stériles ainsi que les bases persistantes des tiges florifères arrivent peu à peu à se coucher sur le sol où elles ne tardent pas à s'enraciner.*

(3) *Le tissu vasculaire qui se forme lorsqu'il y a apparition de pousses aériennes est identique comme structure à celui de ces pousses. La structure du bois des stolons se modifie non seulement dans les portions voisines de l'origine des pousses, mais aussi à un plus faible degré dans les régions plus anciennes.*

Les modifications que présentent les stolons de Stellaire Holostée sont absolument de même ordre que celles que M. Dauphiné a signalées dans ses Recherches sur la structure des Rhizomes (Ann. des Sc. Nat., 9e série, tome III) ; *comme dans ceux-ci le nombre de zônes ligneuses à structure différente indique le nombre de tiges aériennes qu'a donné le stolon, mais non le nombre d'années qu'il a vécu.*

P. CHOUX

Docteur ès-sciences. Préparateur à la Faculté des Sciences, Marseille.

LE GENRE ALLOPHYLUS A MADAGASCAR

Le genre *Allophylus* est, parmi les Sapindacées, et avec les genres *Paullinia* et *Serjania*, un de ceux qui groupent actuellement le plus grand nombre d'espèces. Mais, alors que les *Paullinia* et les *Serjania* ne comprennent, à deux exceptions près, *Paullinia pinnata* L. et *Serjania Palmeri* Wats (*Serjania cognata* Baillon de Madagascar), que des types exclusivement américains, le genre *Allophylus* possède des représentants dans les régions tropicales et subtropicales de toutes les parties du monde. En Afrique, on le trouve, non seulement sur le continent, mais aussi à Madagascar, où l'on connaît actuellement sept espèces, la plupart d'ailleurs signalées depuis longtemps.

C'est en effet en 1829 que Cambessédés (1) décrivait avec des spécimens récoltés par Bojer dans l'Imerina le *Schmidelia Bojeriana*, espèce que plus tard, en 1847, Blume (2) appelait *Allophylus Bojerianus*, en même temps qu'il faisait connaître trois autres espèces d'*Allophylus* malgaches, les *Allophylus nigrescens*, *Pervillei* et *salignus* et qu'il dénommait encore *Allophylus integrifolius* la plante que De Candolle (3) en 1824 avait appelée *Schmidelia integrifolia* et signalée à l'île Bourbon. Puis, en 1896, dans le *Pflanzenfamilien*, M. Radlkofer (4) rattachait au genre *Allophylus* la plante que Bojer avait appelée *Schmidelia trichodesma*, sans d'ailleurs jamais la décrire. Enfin, en 1908, dans son travail sur le genre *Allophylus*, le même auteur ajoutait à ces six espèces l'*Allophylus bicruris* des îles Nossi-bé et Mayotte (5).

Les études que nous poursuivons actuellement sur les Sapindacées de Madagascar avec les matériaux si judicieusement recueillis par le savant botaniste qu'est M. Perrier de la Bathie, et que ce dernier a

---

(1) Cambessedes : Mémoire sur la famille des Sapindacées (*Mémoires du Mus. d'Hist. nat. Paris*, 1829, t. XVIII, p. 38).

(2) Blume : Blume, *Rumphia* sive Comment. bot. etc., III (1847), p. 122-141.

(3) De Candolle : Sapindaceae (*Prodromus syst.*, Pars I, 1824, p. 610).

(4) Radlkofer : Sapindaceae (in *Engler et Prantl, Pflanzenfamilien*, III Teil, 5 Abt., 1896, p. 313).

(5) Radlkofer : Über die Gattung Allophylus und die Ordnung ihrer Arten (*Sitz. d. math. — phys. Kl. d. k. b. Akad. d. Wiss. zu München*, Bd. 38, Heft II. 1908, p. 222). — La plante que Baillon a figuré en 1890 sous le nom d'*Allophylus simplex* dans l'*Histoire de Madagascar de Grandidier* (icon. 247) n'est pour M. Radlkofer que l'*A. Pervillei* de Blume.

bien voulu nous confier, nous permettent de faire connaître que *le genre Allophylus est plus largement représenté à Madagascar qu'on ne le savait jusqu'ici.* En effet, si les échantillons récoltés par M. Perrier de la Bathie de 1899 à 1924 comprennent des espèces déjà connues, comme les *Allophylus bicruris* Radlk., *Bojerianus* BL., *nigrescens* Bl., *salignus* Bl. et *trichodesmus* Radlk., en revanche *six d'entre eux nous ont paru devoir être des espèces nouvelles.*

Parmi ces dernières, se distingue tout de suite l'*Allophytus arboreus* nov. sp., arbre de 15 à 20 mètres de hauteur de la forêt d'Analamazaotra, où il est appelé par les indigènes *Malamaravina* (ce qui veut dire feuille lisse) et qui est la seule espèce que nous connaissions comme vraiment arborescente, tous les autres *Allophylus* de Madagascar étant des arbustes de 2 à 6 mètres seulement de hauteur. Dans la forêt d'Analamazaotra, on trouve encore l'*Allophylus costatus* nov. sp., bien caractérisé par ses feuilles à nervures saillantes et par ses panicules courtes.

L'*Allophylus bongolavensis* nov. sp., par ses grappes toujours simples et ses feuilles trifoliolées, se rapprocherait de l'*A. bicruris* Radlk., mais il s'en distingue par ses folioles à sommet arrondi ou obtus, par ses pétioles un peu élargis et par ses inflorescences plus courtes. Quant à l'*Allophylus boinensis* nov. sp., si ses fleurs extrêmement petites le font rentrer dans le groupe de l'*A. Bojerianus* Bl., il se sépare cependant de cette espèce par ses panicules de grandes dimensions et par ses feuilles suffisamment poilues à la face inférieure pour donner au toucher une impression légèrement duveteuse.

Enfin sont encore pour nous des espèces nouvelles l'*Allophylus mananarensis* nov. sp., petit arbre de la région orientale, et l'*A. pinnatus* nov. sp., arbuste trouvé dans les bois d'Ampanimentera (Nord-Ouest), qui par l'ensemble de leurs caractères se distinguent des autres espèces du genre connues jusqu'à ce jour.

Au point de vue géographique, on trouve des *Allophylus* dans les diverses régions de Madagascar admises par M. Perrier de la Bathie (1), sauf la région méridionale, où, à notre connaissance du moins, on n'a signalé aucun représentant du genre. Mais la répartition des espèces entre ces diverses régions est très inégale et c'est *dans la Région occidentale qu'on connaît actuellement le plus grand nombre de types, localisés d'ailleurs exclusivement dans le Nord-Ouest.* C'est ainsi que dans le Boina on peut signaler les *Allophylus boinensis* Choux, *bongolavensis* Choux et *pinnatus* Choux, l'*A. salignus*, que l'on retrouve dans l'Ambongo, les *A. bicruris* Radlk. et *Bojerianus* Bl., qui se rencontrent en outre dans la région centrale. Sont encore du Nord-Ouest de Madagascar l'*A. Perrillei* Bl. et l'*A. nigrescens* Bl., ce dernier récolté no-

(1) PERRIER DE LA BATHIE : La Végétation malgache (*Ann. du Mus. col. de Marseille*, 1921).

tamment par M. Perrier dans les bois des environs de l'Angavony, près de Maromandia, non loin par conséquent de la *Région du Sambirano*, où l'on retrouve précisément ces deux espèces, en particulier dans les trois îles de Nossi-bé, Nossi-Komba et Nossi-Sakatia. Si l'on ajoute enfin l'*A. integrifolius* Bl., qui, d'après Baron (1), appartient aussi bien à la Région orientale qu'à la Région occidentale et qui d'ailleurs se retrouve à La Réunion, à l'île Maurice et sur le continent africain (2), c'est donc *neuf espèces d'Allophylus qui habitent l'Ouest de Madagascar.*

C'est ensuite la *Région orientale* qui paraît la plus riche en *Allophylus*. On y rencontre en effet, outre l'*A. integrifolius* Bl., déjà cité, l'*A. mananarensis* Choux, des dunes littorales de Mananara et de la forêt orientale vers 700 m. d'altitude, puis les *A. arboreus* Choux et *costatus* Choux de la forêt d'Analamazaotra, vers 800 m. d'altitude, c'est-à-dire de la zone où la forêt orientale passe insensiblement à la forêt du Centre et enfin l'*A. trichodesmus* Radlk., trouvé autrefois par Bojer dans les vastes forêts de Beforona, c'est-à-dire très sensiblement dans la même région que les deux espèces précédentes.

Enfin, dans la *Région centrale*, nous ne connaissons que trois espèces qui d'ailleurs ne sont pas spéciales à cette région. Ce sont l'*A. Bojerianus* Bl., récolté jadis par Bojer dans l'Imerina, l'*A. trichodesmus* Radlk. des bois de l'Ankaizina, vers 1.000 m. d'altitude, et enfin l'*A. bicruris* Radlk., que M. Perrier de la Bathie a récolté tout récemment en décembre 1924 dans les Bois des Pentes occidentales à Manerinerina, sur le Tampoketsa d'entre l'Ikopa et la Betsiboka, vers 1.400 m. d'altitude.

En résumé, *on connaîtrait à l'heure actuelle à Madagascar treize espèces d'Allophylus*, plus particulièrement abondantes dans le Nord-Ouest de l'île, et ainsi *le genre Allophylus se trouverait être nettement celui qui groupe aujourd'hui le plus d'espèces de Sapindacées malgaches.*

Faculté des Sciences de Marseille,
Laboratoire de Botanique générale.

---

(1) Baron : The Flora of Madagascar (*The J. of the Linnean Soc.*, Bot., XXV, p. 262, 1889).

(2) L'*A. Perrillei* Bl. se rencontre, lui aussi, sur le continent africain, dans la région de Zanzibar.

M. GARD

Docteur ès-sciences, Bordeaux

LA MALADIE DU NOIRCISSEMENT CHEZ LE NOYER CULTIVE (JUGLANS REGIA L.)

I. — Cette maladie, dont j'ai montré l'existence et l'extension dans divers départements du Sud-Ouest (Charente, Dordogne, Corrèze, Lot et Aveyron) est caractérisée par un brunissement suivi d'un noircissement des tissus les plus variés des racines, du tronc et des rameaux : au début, par plages intéressant l'écorce, le cambium, le bois, puis se généralisant plus ou moins complètement, notamment dans l'écorce de la racine.

Les parois des cellules participent souvent à ce changement. Mais c'est le contenu qui subit la modification la plus profonde par l'apparition d'une substance colloïdale d'aspect très variable, se présentant en corps arrondis de diverses tailles, en sphères creuses, en calottes, en lames, en rubans repliés, en amas irréguliers. Enfin il est important de noter que l'amidon participe à l'élaboration de cette substance par une transformation progressive. C'est pourquoi elle est particulièrement abondante dans les cellules et les tissus où cet hydrate de carbone se trouve richement représenté.

On désigne parfois en France et en Italie cette maladie sous le nom de « gommose » ; c'est une appellation commode, mais inexacte. Car la substance ainsi engendrée n'offre pas les réactions d'une gomme, mais celles des corps azotés organiques. On trouve bien de la gomme, mais celle-ci reste localisée dans les vaisseaux, offre une répartition et une abondance irrégulières. On sait d'ailleurs qu'elle est une production normale chez beaucoup d'arbres et d'arbustes. Enfin dans ces amas gommeux, jaunes ou bruns, il peut exister des bactéries, des microbes, que j'ai isolés, cultivés, et que j'ai en vain essayé d'inoculer à des noyers sains.

II. — On reconnaîtra un noyer atteint de noircissement, par les caractères microscopiques que je viens de décrire; extérieurement par un dépérissement progressif du couronnement, dépérissement qui gagne peu à peu les parties inférieures. L'écorce se détache et tombe. En rasant, au-dessus de l'insertion des grosses branches, tout ce système en voie de mortification, on provoque un rajeunissement, mais seulement provisoire. Il se produit, en général, des pousses vigoureu-

sec ; toutefois, l'état morbide reparaît peu à peu. Son évolution est en général lente, elle dure des années ; l'arbre offre un aspect squelettique et l'agriculteur l'abat avant qu'il ne soit totalement mort.

III. — Le noircissement est la maladie des arbres âgés, qui n'ont reçu aucuns soins spéciaux et sous lesquels on a toujours pratiqué des cultures qui constituent pour le noyer une concurrence préjudiciable. Elle apparaît fatalement, si le sol dans lequel vit le noyer, jusqu'ici bien cultivé, cesse de l'être ; si, par exemple, on le transforme en prairies naturelles ou artificielles de longue durée. Ce dernier cas s'est trouvé fréquemment réalisé depuis la période qui a porté l'agriculture vers l'élevage rémunérateur.

Le noircissement est la maladie des terrains secs et chauds. Il est particulièrement répandu sur les plateaux calcaires, sur les Causses du Lot et de l'Aveyron (1).

IV. — Les expériences que j'ai établies dans ces divers départements montrent qu'il s'agit d'une maladie physiologique, dont la cause principale réside dans ce fait, que le noyer, à partir d'un certain stade de son développement, ne trouve plus dans le sol la quantité d'eau nécessaire pour l'élaboration des tissus, pour la fabrication des hydrates de carbone, et enfin pour les actions diastasiques.

Ce manque d'eau entraîne en même temps une nutrition insuffisante par diminution d'apport de substances nécessaires dont la suite de ces recherches permettra, peut-être, de préciser la nature et le rôle.

Quoi qu'il en soit, les traitements que j'ai institués jusqu'ici en Dordogne, Corrèze, Lot et Aveyron, consistent, pour tous ces noyers dépérissants, en travaux superficiels du sol et en une alimentation raisonnée, où l'azote, l'acide phosphorique et la potasse sont donnés sous diverses formes. Les améliorations obtenues en quelques années sont telles que ce traitement curatif donne le plus grand espoir. En effet, grâce au travail superficiel du sol, à l'absence de plantes et de cultures disputant l'eau, la fraîcheur est maintenue et l'apport d'éléments nutritifs suffisants permet la formation de nouveaux tissus et une croissance réparatrice.

---

(1) L'autre maladie grave du Noyer, le Pourridié, existe un peu partout, mais est certainement plus répandue dans les sols froids, argileux. J'ai institué aussi pour combattre ce mal, des traitements curatifs et des mesures préventives.

L. RAYBAUD et C. DUPONT

DANGER DU GOUDRON EMPLOYE EN SOLUTION AQUEUSE SUR LES VEGETAUX

Mirande (1) (2), Griffon (3) et Gatin (4) ont déjà observé l'action nocive du goudron sur la végétation qui borde les routes goudronnées très fréquentées. Mais personne, à notre connaissance, n'a étudié l'action de ce produit, lorsqu'il est mélangé à l'eau. C'est à la suite de plaintes formulées par des horticulteurs, qui avaient employé dans leurs pépinières un insecticide à base de goudron, que nous avons analysé le produit incriminé et essayé son action sur un grand nombre de phanérogames. L'analyse du produit fournit les indications suivantes :

Densité à 15 degrés.....	1 034
Eau par 100 cm^3.....	4,7
Huile légère (100°-150°).....	1,3
Huile moyenne (150° à 200°)....	30
Huile lourde	64
Alcali en $Na^2 O$.....	0,035

Si nous étendons l'insecticide de soixante fois son volume d'eau, comme l'indique le mode d'emploi, une partie des produits goudronneux reste en suspension dans l'eau, sous forme de petites masses sphériques, qui se déposent ensuite lentement et forment, quelques heures après, un dépôt assez important au fond du récipient. Un quart environ de l'insecticide pur est insoluble. Aussi avons-nous fortement agité le produit dilué avant de l'employer en vaporisation sur les végétaux. Les particules de goudron insolubles glissent plus ou moins à leur surface. Ce sont surtout les derniers jets qui en contiennent le plus et dont l'action est par suite accrue.

La solution insecticide s'est montrée très efficace sur les petites Araignées et sur les Pucerons qui sont tués presque instantanément. Mais des insectes plus gros, tels que les Fourmis, les Guêpes et les Bourdons, ne paraissent que contrariés et fuient.

Sur les végétaux, l'action est le plus souvent nocive. Lorsqu'elle l'est, elle peut être constatée pendant les quelques heures qui suivent

(1) M. MIRANDE : De l'action des vapeurs sur les plantes vertes. C. R. Ac. Sc., Paris, t. 151, 1910, pp. 481-483.

(2) M. MIRANDE : Effets du goudronnage des routes sur la végétation. C. R. Ac. Sc., Paris, 21 novembre 1910.

(3) Ed. GRIFFON : Influence du goudronnage des routes sur la végétation avoisinante. C. R. Ac. Sc., Paris, 5 décembre 1910.

(4) GATIN : Influence du goudronnage des routes sur les arbres de la végétation du bois de Boulogne. C. R., Ac. Sc., Paris, 1911.

le traitement et, le plus tard, deux jours après. Nous ne pouvons donner, dans cette note, le nom de toutes les espèces expérimentées. Nous en citerons seulement quelques-unes, et l'on se rendra compte, par les caractères qu'elles présentent, des facteurs qui entrent en jeu dans leur résistance ou leur sensibilité.

Résistance à l'insecticide. — Les plantes sont surtout vulnérables par leurs feuilles. La tige, pour deux raisons, est peu attaquée ; d'abord parce qu'elle est généralement protégée par un tissu subérifié, ensuite parce que sa direction plus ou moins verticale permet, quand elle est lisse, le glissement rapide des particules de goudron. Les feuilles des Monocotylédones présentent, pour la plupart, ces deux derniers caractères, et souffrent généralement peu. Mais lorsque des Graminées, telles que le Blé, possèdent tout un système protecteur foliaire de cellules lignifiées sous-épidermiques, elles sont alors admirablement organisées pour se défendre contre le contact nocif ; car ces cellules lignifiées forment les crêtes des nervures longitudinales parallèles et très rapprochées, où les sphérules de goudron roulent presque comme sur des rails, sans jamais toucher les surfaces valléculaires, moins protégées, situées entre ces crêtes. Aussi toutes les Graminées qui présentent cette constitution sont-elles indemnes après le traitement.

Les Gymnospermes, dont l'épiderme et l'hypoderme des feuilles âgées sont bien sclérifiés, ne souffrent également pas. C'est ainsi que chez le Cephalotaxus, les feuilles des jeunes pousses sont attaquées, tandis que celles de l'année précédente demeurent indemnes. Notons toutefois la résistance remarquable du Cedre, du Taxus et du Torreya, chez lesquels les feuilles des extrémités des jeunes rameaux ne paraissent même pas touchées. Il existe d'autres plantes de familles très diverses, comme le Lierre, l'Aucuba, le Rhododendron et le Raphiolepis, qui ne doivent leur immunité qu'à la nature de leur épiderme à cuticule épaisse lisse ou parcheminée.

Sensibilité à l'insecticide. — Sur les organes atteints, l'insecticide agit plus ou moins. Il peut provoquer des taches isolées ou confluentes, ou des taches suivies en leur centre d'une dépression du tissu, et même parfois de perforation. Pour que la tache se voit, il suffit que l'épiderme et l'hypoderme soient tués. Les cellules nécrosées montrent, alors, en coupe transversale, un contenu brunâtre et contracté. C'est ainsi que se comporte le plus grand nombre de végétaux expérimentés : Crucifères, Ombellifères, Primulacées, Caprifoliacées, Saxifragacées, Caryophyllacées, Araliacées, Ampélidacées. Chez certaines Crassulacées et Cactacées l'attaque produit de petites dépressions. Dépressions très nettes chez l'*Opuntia vulgaris*, dont l'appareil végétatif n'est constitué que par des tiges vertes aplaties, disposées en articles épineux. Les taches brunes, arrondies, non confluentes y présentent, en leur centre, une petite dépression, qui intéresse le parenchyme cortical. Les taches, par contre, deviennent presque toujours confluentes chez la plupart

des Légumineuses et des Rosacées. Il s'y forme des nappes brunes, qui tiennent toute la surface du limbe et pénètrent jusqu'à la face inférieure. Sont encore manifestement plus éprouvées : les Convolvulacées, les Solanacées, les Borragacées, les Verbanées et les Composées. Dans les deux premières familles, après l'apparition des taches confluentes sur leurs deux faces, les feuilles se flétrissent très rapidement. Dans les trois dernières familles, aux multiples taches produites presque instantanément, succèdent autant de perforations, parfois aussi fines que des trous d'aiguille, mais qui peuvent former de petites plages plus ou moins circulaires, dont le diamètre varie de quelques millimètres à un centimètre.

Il résulte de ces expériences que dans une même famille, nous pouvons trouver des espèces très vulnérables et d'autres excessivement résistantes. La famille des Rosacées en est un exemple, puisque la plupart d'entre elles ont leurs feuilles brûlées par l'insecticide, tandis que celles du Raphiolépis ne présentent aucune atteinte. Il peut donc se faire que dans des familles citées comme très sensibles, il y ait des genres résistants et réciproquement. Ces faits doivent être toutefois assez rares.

D'après l'examen des végétaux expérimentés, nous pouvons dire que l'attaque du goudron est facilitée par : l'orientation horizontale des organes traités, un épiderme à cuticule très mince, l'absence de tissu sclérenchymateux épidermique ou hypodermique et surtout la présence de poils. Il est même curieux de constater que les feuilles les plus éprouvées possèdent les poils les plus rigides. Par contre, une forte déclivité, un épiderme glabre avec cuticule épaisse, et comme glacée ou parcheminée, un tissu sclérenchymateux ou subéreux périphérique gêne considérablement cette attaque.

Remarque. — Il est fort probable que le goudron n'est nocif, mélangé à l'eau dans la proportion sus-indiquée de 1,639 %, que parce qu'une partie de ce produit y est insoluble, et qu'il agit, par places, sur la plante, commme s'il était seul. Si l'on pouvait n'employer, et c'est ce que nous nous proposons de faire, que du goudron soluble dans l'eau, tel que le goudron pharmaceutique de Guyot, il serait peut-être tout aussi efficace contre les parasites et moins dangereux pour la plante. On pourrait, croyons-nous, dans ce cas, élever légèrement la proportion de goudron. Ce qui nous permet de le supposer, ce sont les résultats obtenus avec une mixture à base de saindoux et 5 % de goudron, que nous avions préparée à chaud, afin de la rendre plus homogène, pour lutter contre le ver du Rosier dans la région de Grasse (1). Toutes les plantes traitées, non seulement furent protégées, mais aucune n'eut à souffrir de l'insecticide, quoique la proportion de goudron y fut plus élevée que précédemment.

---

(1) Le Ver du Rosier. *Réveil agricole*, 13 octobre, 1912.

François PELLEGRIN
Préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris.

UN REPRESENTANT, DANS L'OUBANGUI, D'UN GENRE INDO-MALAIS : DYSOPHYLLA TISSERANTII SP. NOV.

La Labiée nouvelle dont il s'agit dans cette note, mérite une mention particulière.

La récolte a été faite dans un trou d'eau sur latérite, à 35 kilomètres au nord de Bambari, dans l'Oubangui, par le Père Tisserant.

J'ai déjà plusieurs fois eu l'occasion de vanter les belles collections données, au service de M. le Professeur Lecomte du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, par ce zélé missionnaire.

Or cette plante trouvée au cœur de l'Afrique appartient au genre *Dysophylla* dont l'aire de dispersion s'étend du Japon aux Indes et à l'Archipel malais, mais dont aucun représentant africain n'a été signalé jusqu'ici, à ma connaissance.

Les *Dysophylla* sont très voisins des *Pogostemon* dont une espèce est le Patchouly : ils se distinguent principalement par la corolle qui a quatre dents égales au lieu d'avoir un lobe antérieur développé.

La plante récoltée par le père Tisserant a dans le genre un port très spécial ; son inflorescence n'est pas un long épi terminal continu, elle est interrompue comme celle de beaucoup d'espèces de Menthes; les feuilles verticillées sont profondément prinnatiséquées, découpées presque jusqu'à la nervure médiane en dents étroites irrégulières.

Voici du reste la diagnose résumée.

Dysophylla Tisserantii Pellegrin sp. nov. [Labiatae-Satureineae]

Herba erecta, 30-40 cm. alta, ramosa, ramis ascendentibus, quadrangularibus, puberulis. Folia 5-7-verticillata, 2-3 cm. longa, profonde pinnatisecta, segmentis linearibus, crebre glandulosa, subglabra. Glomeruli multiflori, axillares, saepe fere 2 cm. distantes. Pedicelli 1 mm. longi. Calyx ovoideus, subaequalis, extus villosus, intus fauce nudus, 5-dentatus ; tubus 0,6 mm. altus ; dentes triangulares, acuti, 0,5 mm. longi. Corolla glabra ; tubus 2 mm. longus ; dentes 4, subaequales, obtusi, 0,6 mm. longi. Stamina 4, longe exserta, subaequalia, recta, ad medium corollae inserta; filamenta 4 mm. longa, ad medium dense barbata; antherae terminales, 1. loculares. Discus aequa-

lis subinteger. Nuculae subglobosae, parvae laeves; stylus 3,5 mm. longus, apice bifidus, lobis subulatis, aequalibus, glaber.

« Fleurs roses ».

Oubangui : trou d'eau sur latérite au pied du Kega Gambrya à 35 kilomètres au nord de Bambari, le 14 novembre 1923. (Ch. TISSERANT, n° 1325.)

A cause de cette nouvelle espèce, récoltée dans des conditions qui excluent toute idée d'introduction, le genre *Dysophylla* est remarquable par son aire disjointe de dispersion.

Marcel MIRANDE

Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble.

SUR LA FERMENTATION SULFHYDRIGENE DES GRAINES DE CERTAINES PAPILIONACEES

Dans trois notes à l'Académie des Sciences (1921) j'ai montré que les graines d'un certain nombre d'espèces de Papilionacées, concassées, broyées ou réduites en farine grossière et humectées d'eau, maintenues à une température de 30 à 58 et 60 degrés, produisent, assez rapidement, une sorte de fermentation dégageant de l'hydrogène sulfuré. Cette fermentation a son optimum entre 30° et 35°.

Ces graines possèdent donc une substance contenant du soufre qui, sous certaines influences parmi lesquelles apparaît tout d'abord clairement celle de l'eau, se décompose en donnant un dégagement de H^2S. Cette substance sulfhydrigène, contenue exclusivement dans les cotylédons, est soluble dans l'eau et paraît être une protéine.

En attendant la publication d'un mémoire détaillé sur la question et intéressant les trois familles des Légumineuses, voici quelques détails nouveaux concernant les Papilionacées.

Notons d'abord ce fait important : les graines de toutes les Papilionacées, qu'elles possèdent ou non la faculté fermentative au contact de l'eau, dont je viens de parler, contiennent la substance sulfhydrigène, laquelle, sous l'influence suffisamment prolongée de la chaleur (ébullition. autoclave à 110°-120°. chaleur sèche à 140°) dégage tout son soufre labile sous forme de H^2S.

Notons d'autre part que toutes les Papilionacées ne possèdent pas cette faculté fermentative, laquelle s'exerce, ai-je dit, depuis 30° jusqu'à 60°, c'est-à-dire jusqu'à la température de coagulation des ma-

tières albuminoïdes. On peut donc penser que cette fermentation exige, en plus de la présence de l'eau, l'influence de quelque catalyseur ou enzyme. Donc, parmi les Papilionacées, les unes posséderaient ce catalyseur, d'autres ne le posséderaient pas.

Lorsqu'une graine à propriété fermentative sulfhydrigène a donné, en fermentation, tout le H^2S qu'elle peut exhaler dans ce phénomène, on constate qu'elle peut ensuite en donner encore sous l'influence de la chaleur (ébullition, autoclave). La fermentation ne porte donc que sur une portion de la substance sulfhydrigène.

Une courte ébullition ou un court passage d'une farine à l'autoclave ne purge pas cette farine de tout son H^2S. Malgré cela, cette farine placée en fermentation (s'il s'agit d'une graine à propriété fermentative) ne donne plus de H^2S. Le catalyseur a été détruit par la chaleur, ou bien la substance sulfhydrigène a été coagulée d'une manière irréversible, c'est-à-dire que l'eau ne peut plus la mettre à l'état de solution attaquable par le catalyseur.

Quelle est maintenant la nature de cette fermentation sulfhydrique. S'agit-il d'une action microbienne ou d'une action indépendante des microbes et appartenant en propre à la graine ? S'agit-il, en un mot, d'une *autofermentation?*

Pendant ces fermentations, il y a toujours, naturellement, envahissement du milieu par des microbes. On sait d'ailleurs que les graines, surtout les graines amylacées des Papilionacées ou la farine de ces graines, placées dans l'eau, sont très rapidement en prois au *Bacillus amylobacter* et à l'autres microbes butyriques voisins. On sait aussi que les microbes sulfhydrigènes sont nombreux ; il vient tout de suite à la pensée de rechercher si les farines n'en renfermeraient pas et si le dégagement d H^2S de ces farines ne serait pas sous la dépendance de ces microbes. Or, précisément, très fréquemment, j'ai pu isoler, de fermentations sulfhydriques de graines de Papilionacées, des microbes qui, cultivés sur peptone, donnent du H^2S. Je crois pouvoir dire malgré cela que la fermentation sulfhydrique des graines est indépendante de l'action de ces microbes.

Remarquons d'abord que la substance sulfhydrigène de la peptone n'est pas du tout de même nature que celle des graines : la peptone ne contient pas de soufre labile, elle ne donne pas de H^2S par la chaleur (ébullition, autoclave). La fermentation sulfhydrique des graines se fait encore à 58° et 60° ; or les microbes sulfhydriques ne vivent pas à ces températures. Enfin la présence de microbes sulfhydriques dans les farines n'est pas constante ; ces microbes sont fortuits, alors que la propriété sulfhydrigène est absolument constante chez les Papilionacées qui la possèdent. Ces faits nous engagent, déjà à émettre l'idée de l'*autofermentation*.

Pour fixer d'une manière précise notre opinion à ce sujet il suffirait évidemment d'opérer cette fermentation sulfhydrique à l'abri des

microbes, c'est-à-dire avec des farines stérilisées, dans des appareils stérilisés, d'après les méthodes ordinaires de la bactériologie. Or, ces méthodes ordinaires sont ici impraticables. Nous ne pouvons stériliser les farines ni par l'ébullition, ni par l'autoclave, ni par la chaleur sèche puisque ces opérations détruisent la substance sulfhydrigène ; si l'action de la chaleur est de trop peu de durée pour décomposer complètement la substance, nous savons qu'elle détruit néanmoins la propriété fermentative.

Il sera possible, je crois, d'arriver à cette stérilisation par la voie chimique; mais, pour le moment, voici un nouveau fait qui milite en faveur de l'autofermentation.

Le séjour des farines dans l'alcool à 96° n'altère pas la substance sulfhydrigène. La farine d'une graine fermentative, après macération dans l'alcool puis évaporation de cet alcool, donne, comme si de rien n'était, au contact de l'eau, le dégagement ordinaire de H^2S. Naturellement, au cours de ces manipulations, il est impossible d'éviter l'envahissement microbien et la fermentation se fait toujours avec microbes.

Au lieu d'une macération dans l'alcool suivie de l'évaporation, effectuons un lavage, c'est-à-dire un épuisement à l'alcool. Réduisons ensuite le liquide de lavage alcoolique à l'état d'extrait pâteux. Nous pouvons nous assurer facilement, par le passage à l'autoclave, que la farine ainsi lavée possède toujours la substance sulfhydrigène; à 120° elle donne un flot d'H^2S comme la farine naturelle. L'extrait ne contient pas de substance sulfhydrigène.

Or, la farine ainsi lavée à l'alcool, privée de son extrait alcoolique, mise en situation normale de fermentation au contact de l'eau, ne donne plus de H^2S. L'envahissement microbien reste toujours le même. Mais à cette farine lavée à l'alcool, ajoutons une petite quantité de l'extrait alcoolique, la fermentation sulfhydrique au contact de l'eau se fait comme dans les conditions normales, et toujours, naturellement, avec la présence de microbes.

Cette expérience semble bien démontrer que la fermentation sulfhydrique des graines est indépendante des microbes et qu'elle dépend d'une substance contenue dans l'extrait, d'un *catalyseur*. La fermentation sulfhydrique des graines de certaines Papilionacées semble donc bien être un phénomène spontané, une autofermentation.

Fait intéressant : dans une farine qui normalement donne la fermentation sulfhydrique, mais dont on a enlevé, par l'alcool, l'agent actif de cette fermentation, le *catalyseur*, on peut remplacer ce *catalyseur* par celui d'une autre Papilionacée possédant également la propriété sulfhydrigène. Ainsi, de la farine de *Lathyrus* lavée à l'alcool ne donne plus de H^2S ; mais elle en donne si on lui ajoute une petite quantité d'extrait de *Faba;* et réciproquement.

Dr L. BRAEMER

Professeur à l'Université de Strasbourg.

1° DOMINIQUE VILLARS, BOTANISTE DAUPHINOIS MORT EN 1814, DOYEN DE LA FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

2° J.-B. BOUSSINGAULT, CHIMISTE-AGRONOME EN ALSACE

3° LES NOMS BOTANIQUES DES IPECAS ET LA LOI DE PRIORITE

10e section

ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

Président	L. Léger, Professeur à l'Université de Grenoble.
Vice-Président	E. Hesse, Professeur à la Faculté des Sciences de Dijon.
Secrétaire	A. Dorier, Préparateur au Laboratoire de pisciculture de Grenoble.

L. LEGER

Professeur à l'Université de Grenoble.

1° PRESENTATION DE LA CARTE HYDROBIOLOGIQUE PISCICOLE DE L'AIN

L'auteur présente l'original en 3 couleurs de la Carte hydrobiologique piscicole des cours d'eau du Département de l'Ain. Cette carte, au 1/200.000, donne pour chaque cours d'eau la composition piscicole, la largeur mouillée moyenne et la capacité biogénique, c'est-à-dire les trois données fondamentales nécessaires à leur mise en valeur piscicole et à leur exploitation rationnelle. Elle permet en outre, en ce qui concerne les cours d'eau à Salmonides, de déduire par de simples formules la quantité d'alevins nécessaire au repeuplement et le rendement kilométrique.

D'un examen d'ensemble de la carte, il apparaît clairement que le Département de l'Ain comporte trois régions nettement différentes au point de vue piscicole : 1° la région à Salmonides comprenant tous les cours d'eau du Bugey tributaires du Rhône ; 2° la région à Cyprinides comprenant les cours d'eau de la Bresse tributaires de la Saône ; 3° la région des étangs représentée par la Dombes.

Dans le Département, la zone à Truite occupe ainsi tous les cours d'eau du Bugey. La zone suivante ou zone à Ombre (*Thymallus vexillifer*) ne se rencontre (à part le Rhône) que dans la rivière d'Ain où

elle est classiquement représentée, et dans un de ses affluents, l'Oignin, jusqu'au Saut de Béard, près de Nantua. Elle passe insensiblement à la zone à Barbeau (*Barbus fluviatilis*) dans le cours inférieur de l'Ain à partir de Poncin. Enfin, la zone à Brème (*Abramis brama*) est la seule représentée dans les cours d'eau de la Bresse et dans la Saône qui borde le Département à l'Est.

2° RESULTATS DES PREMIERS ESSAIS SUR LA REPRODUCTION EN FRANCE DES ECREVISSES DU GENRE CAMBARUS

Nous avons signalé en 1924 (C. R. Ac. des Sc., Paris) la présence, dans la rivière le Cher, d'une nouvelle espèce d'Ecrevisse pour les eaux françaises, le *Cambarus affinis* Say, en quantité considérable aux environs de Vierzon. D'après l'enquête que j'ai poursuivie depuis, sur l'origine de ces Crustacés dont la patrie est l'Amérique du Nord, la colonie florissante observée dans le Cher proviendrait d'un déversement fait par un amateur quelque temps avant la guerre. Quelle qu'en soit l'origine, les Cambarus semblent s'être parfaitement adaptés dans le Cher et comme ce sont des Ecrevisses d'un goût très fin et de belle taille, il était intéressant de rechercher si et comment on pouvait en obtenir la reproduction en bassins, de façon à pouvoir multiplier artificiellement cette intéressante espèce pour la répandre ensuite dans des eaux propices.

Les essais que nous avons poursuivis à cet effet ont parfaitement réussi. 6 couples de Cambarus péchés dans le Cher en septembre 192' ont été placés dans un petit bassin de 2 m. sur 0,80 avec un fond de pierres tuffeuses et alimenté par un faible débit d'eau, à peine 1 litre 1/2 à la minute, d'une température moyenne de 14°. La hauteur de l'eau dans le bassin n'est que de 10 cm. Les sujets sont nourris très modérément avec de la viande fraîche et de la carotte.

Dès le 25 décembre, on constate des accouplements. Ceux-ci s'effectuent surtout la nuit, le mâle tient la femelle renversée sur le dos l'enserre de chaque côté de ses pattes ambulatoires et l'immobilise en serrant de ses pinces puissantes celles de sa partenaire au niveau de l'articulation. La femelle a ainsi sa face ventrale étroitement appliquée contre celle du mâle, mais son telson reste replié. Le couple reste longtemps immobile. Nous avons ainsi observé des accouplements du 8 décembre au 27 janvier. La ponte suit après un temps variable et les œufs conservés sous l'abdomen de la femelle ont com

mencé à éclore le 5 juin. Après l'éclosion, les petits restent encore fixés sous l'abdomen de la mère et s'en échappent définitivement au bout d'une quinzaine de jours. Nous avons pu conserver ces petites Ecrevisses pendant quelque temps en les nourrissant avec de la rate.

La conclusion de nos essais est donc qu'il est possible et relativement facile d'obtenir la reproduction des Cambarus en captivité dans des bassins d'élevage. Grâce à cette possibilité, on pourra donc désormais effectuer aisément des peuplements avec cette espèce. La technique à suivre sera de parquer des couples en octobre, puis de recueillir les femelles chargées d'œufs vers fin avril. Celles-ci seront alors déposées avec précaution dans des abris convenablement choisis ou préparés dans les points où l'on se propose d'acclimater la nouvelle espèce.

3° TUMEURS OBSERVEES CHEZ LES SALMONIDES D'ELEVAGE

Dans les élevages de Salmonides que nous pratiquons au Laboratoire de Pisciculture de Grenoble en vue de la sélection des reproducteurs, nous avons eu l'occasion d'observer dans ces dernières années un certain nombre de tumeurs qui, en raison de leur structure et de l'absence d'éléments parasitaires décelables, peuvent être rangées sous l'appellation générale de « Cancers ». A ce titre, leur étude nous paraît présenter un réel intérêt au point de vue de la pathologie comparée.

Dans les formes que nous avons observées, nous distinguerons deux groupes : les tumeurs thyroïdiennes (adénomes et adénocarcinomes) et les fibrosarcomes.

I. — Les tumeurs thyroïdiennes sont connues depuis longtemps chez divers Salmonides où elles se manifestent fréquemment sous l'apparence d'un adénome (goître), mais il n'est pas rare d'observer des déviations vers le type épithéliomateux malin.

Les tumeurs thyroïdiennes ont été rencontrées par nous exclusivement chez des Salmonides tenus en captivité ou en élevage à partir de la fin de la deuxième année. Ce sont, par ordre de fréquence : *Salvelinus fontinalis* (Saumon de fontaine), *Salvelinus umbla* (Omble-chevalier), *Salmo irideus* (Truite arc-en-ciel) et *Salmo fario* (Truite indigène).

Le Poisson le plus fréquemment atteint et le moins résistant à cette affection est le *Salvelinus fontinalis*. Il est à noter que c'est aussi le Salmonide le plus sensible aux maladies bactériennes, notamment à la Furonculose (*B. salmonicida*).

La tumeur tire toujours son origine de l'appareil thyroïdien. Elle est, au début, un adénome typique qui évolue ensuite, selon les sujets, de quatre façons différentes : 1° elle conserve toujours le caractère d'un adénome pur et, dans ce cas, provoque la mort plus ou moins tardive par compression des vaisseaux branchiaux.

2° Elle donne bientôt un Cystadénome et évolue vers l'extérieur sous le type goître colloïde parfois énorme, c'est alors une tumeur bénigne.

3° Elle évolue rapidement vers le type épithéliomateux faisant parfois saillie sur le plancher buccal, entraînant une mort rapide toxique.

4° Elle peut donner des métastases. Nous avons en effet découvert et étudié avec le Dr J. Perrin, chez une Truite arc-en-ciel, un cas de métastase dans le cœur, d'un adénoépithélioma thyroïdien ayant entraîné la mort. C'est le premier cas connu.

Nous poursuivons actuellement des recherches sur l'origine de ces tumeurs singulièrement semblables à celles de l'homme. La nourriture ne nous a pas paru devoir être incriminée. Des essais de transmission par voie buccale sont restés jusqu'ici sans succès. Nous les reprenons actuellement par scarification thyroïdienne et par greffe et nous tentons de réobtenir des élevages cancéreux comme nous en avons déjà observé un, en vue d'aider à la recherche de l'origine de cette infection. De nombreux examens concernant les Salmonides sauvages dans la région des Alpes où sévit le goitre humain ne nous ont pas montré, comme on l'a prétendu, qu'il y ait une relation quelconque entre ces deux manifestations pathologiques.

II. — Fibrosarcomes. Nous avons découvert chez deux Truites arc-en-ciel d'élevage des tumeurs remarquables par leur pouvoir chromogène. Ce sont des fibrosarcomes angiomateux colorés en rouge vermillon, observés aux nageoires pectorales ou caudales dont ils entraînent à la longue la destruction partielle. Aucun parasite n'a été vu dans ces curieuses tumeurs dont le pouvoir chromogène soulève un important problème de physiopathologie.

Au cours de nos recherches, nous avons rencontré, chez les Poissons, divers autres types de tumeurs dont l'étude, encore inachevée, montre un remarquable parallélisme entre ces formations pathologiques chez les Vertébrés à sang froid et chez les Mammifères et, en conséquence, tout l'intérêt qu'offre la pathologie piscicole pour l'interprétation de certains points encore si obscurs de la pathologie humaine.

A. DORIER

Préparateur au Laboratoire de Pisciculture de Grenoble.

1° PRESENTATION DE LA CARTE HYDROBIOLOGIQUE DU BASSIN DU BREDA

La carte hydrobiologique piscicole du bassin du Bréda fait partie de la série des cartes de bassins publiées sous la direction du Professeur L. Léger; elle a été exécutée en grande partie à l'aide des documents recueillis par le Laboratoire de Pisciculture de Grenoble.

Dressée à l'échelle de 1/100.000, cette carte comporte pour chaque rivière ayant une valeur piscicole : la largeur, la capacité biogénique, la liste et la répartition des poissons, les frayères naturelles et les endroits propices aux déversements d'alevins, la position des barrages et des cascades — obstacles à la circulation du poisson, — la présence d'industries hydromotrices ou de déversements résiduaires nocifs pour le poisson, c'est-à-dire tous les renseignements nécessaires pour la compréhension et la mise en valeur, au point de vue piscicole, d'un bassin hydrographique.

Le Bréda, affluent rive gauche de l'Isère, descend des Sept-Laux (2.000 m.) et roule des eaux rapides et froides de faible capacité biogénique (III à IV). La partie inférieure de son cours, du Détrier jusqu'à son confluent avec l'Isère, est industrialisée et impropre à la pisciculture.

Le système du Bréda et de ses affluents, qui présentent les mêmes caractères que lui, appartient tout entier à la zone à Truite. Ce poisson est le seul que l'on rencontre en tête de bassin où il établit ses frayères. Le chabot apparaît en aval de Pinsot et plus bas à Allevard on trouve le Vairon.

L'Isère et ses affluents sont également représentés sur cette carte depuis la limite des départements de l'Isère et de la Savoie jusqu'à Lancey. Les affluents rive gauche, bonnes rivières à Truites, dévalent du Massif cristallin de Belledone. Ils ont un régime torrentiel et une capacité biogénique peu élevée (II à IV).

Les affluents rive droite proviennent du Massif calcaire de la Chartreuse qui borde en falaise la vallée du Grésivaudan. Après un cours supérieur réduit, ils tombent en cascade dans la vallée et rejoignent l'Isère. Dans cette partie de son cours, l'Isère est à la limite de la

zone à Ombre qui se prolonge en amont et de la zone à Barbeau qui s'étend jusqu'au Rhône. Elle possède une faune piscicole assez variée, mais peu abondante en individus.

Parallèlement à l'Isère coulent de nombreuses Chantournes qui drainent lentement la vallée du Grésivaudan ; deux espèces de poissons s'y rencontrent plus particulièrement : le Meunier ou Chevesne et le Brochet.

2° MORTALITE CAUSEE PAR DES INFUSOIRES DANS UN ELEVAGE DE TRUITES ARC-EN-CIEL

Le 18 juin 1925, M. Crétinon, pisciculteur bénévole de la Société de pêche « La Gaule », à Grenoble, recevait du Laboratoire de Pisciculture un lot de 200 alevins de Truite arc-en-ciel âgés de 4 mois et mesurant en moyenne 4,5 cm. qui furent déversés dans un bassin en ciment (surface : 1 m^2 ; profondeur : 0,60 m.) pourvu d'une bonne alimentation d'eau et contenant déjà 2 Barbeaux de 30 à 35 cm. de longueur.

2 jours plus tard, une légère mortalité commença à se manifester. Les alevins malades venaient tournoyer en surface, puis plongeaient rapides comme des traits ; par moments, ils cherchaient à se frotter contre les parois du bassin, viraient, puis au bout d'un certain temps mouraient. La mortalité augmenta pendant les jours qui suivirent et atteint 40 à 50 sujets par jour. Le 26 juin, tous les alevins étaient morts.

Quelques alevins malades qui me furent apportés le 24 juin présentaient les symptômes suivants : les poissons se tiennent en surface, presque immobiles ; ils ont des mouvements respiratoires intenses. La plupart d'entre eux sont entourés d'une légère enveloppe blanchâtre, qui à un examen superficiel pourrait être prise pour des Saprolégnées : ce sont des lambeaux d'épiderme partiellement détachés qui flottent autour de l'animal. En arrière de la tête, sur le dos, on est frappé par la présence d'une tache claire, gris jaunâtre, due à l'absence d'épiderme. Elle apparaît d'abord sur la nuque avec la forme d'un cœur à pointe tournée vers l'avant, puis elle s'élargit et prend des contours irréguliers. Fait remarquable, sur le dos elle ne dépasse jamais le début de la nageoire dorsale, tandis qu'elle déborde largement sur les flancs.

En détachant avec des pinces des lambeaux d'épiderme en râclant les flancs de l'animal avec une aiguille lancéolée et en examinant la prise, on observe la présence de 2 espèces d'Infusoires :

Les uns, peu nombreux dans la proportion de 1 à 2 par champ, sont des *Cyclochaeta domerguei* Wall.

Les autres, très nombreux, sont ovales, légèrement déformables, avec une petite bouche mal visible à l'extrémité antérieure. Cette extrémité peut s'effiler, tandis que l'extrémité postérieure est toujours arrondie. Ces infusoires qui mesurent 35×45 μ sont entièrement couverts de cils égaux disposés en lignes régulières. L'endoplasme est bourré de granulations. Vers le 1/3 postérieur se trouve le macronucléus, de forme ovale, long de 14 μ. Sur le côté ou à l'intérieur du macronucléus est placé le micronucléus mesurant 3 μ. Une ou plusieurs vacuoles sont visibles. Tous ces caractères permettent de ranger cet infusoire au voisinage du genre *Holophrya* Ehren.; d'autre part, il présente une grande ressemblance avec un stade jeune d'*Ichthyopthirius multifillis* Foucq. (1).

Malheureusement, n'ayant pas pu le conserver vivant, ni le cultiver, il n'a pas été possible d'élucider le point très important de savoir si l'on avait à faire à un jeune *Ichthyopthirius* ou bien à une espèce d'*Holophrya* parasite qui n'aurait pas été signalée à ma connaissance.

Quoi qu'il en soit, ces 2 infusoires : Holophrya sp, et Cyclochaeta domerguei Wall., avaient par leur multiplication rapide sur la peau et les branchies des alevins entraîné en quelques jours la mort de tous nos poissons. Il n'y avait pas de parasites dans l'estomac ni dans l'intestin. Les alevins du même lot que ceux qui avaient été remis à M. Crétinon, étant restés au Laboratoire en parfaite santé, il était certain que ces poissons n'avaient pas transporté avec eux de germes nocifs et qu'ils avaient été contaminés dans leur nouvel habitat. En examinant les 2 barbeaux qui se trouvaient déjà dans le bassin qui reçut les jeunes truites, j'ai constaté la présence en grande abondance, sur leur peau, des 2 infusoires précédemment observés sur les alevins : Cyclochaetes et Holophrya sp. (ces derniers légèrement plus gros, 50 à 60 μ.) Il n'était pas douteux que les 2 barbeaux ne fussent porteurs depuis longtemps, et sans paraître spécialement incommodés, des 2 espèces d'Infusoires qui par la suite furent communiqués aux truites et déterminèrent chez elles une épidémie mortelle.

Aussi je me permets d'attirer l'attention sur le danger qu'il peut y avoir à réunir pour des raisons particulières dans un même bassin des

---

(1) Zernecke dans Leitfaden für Aquarien und Terrarienfreunde, Leipzig 1906, représente (fig. 177, p. 426) sous le nom d'Ichthyopthirius multifillis, des individus gros de 70 μ identiques à ceux que nous avons observés.

jeunes Truites avec des poissons Cyprinides dont le voisinage ne présente à priori aucune incompatibilité quant aux conditions d'existence et quant aux mœurs. De tels poissons peuvent en effet transporter des parasites peu redoutables pour eux, mais capables, comme le prouve le cas présent, de déterminer chez des truitelles parfaitement saines une épidémie violente et causer la perte entière d'un élevage.

3° L'EVOLUTION REGRESSIVE DES KYSTES FORMES PAR LES LARVES DE GORDIUS DANS LA LAMPROIE DE PLANER

Villot fut le premier à signaler, dans sa monographie des Dragonneaux (1874), l'existence de larves enkystées de Gordiens dans la muqueuse intestinale des Poissons (*Phoxinus laevis* Ag. et *Cobitis barbatula* L.). Plus tard (1881), il ajouta aux 2 espèces précédentes *Petromyzon Planeri* Bloch, en donnant une brève description du kyste et de sa dégénérescence. D'après lui, les larves de Gordius étaient fatalement détruites au bout d'un certain temps. Von Linstow cite la présence de la larve de *Gordius aquaticus* L. dans le crâne de *Petromyzon fluviatilis* L. et donne *Petromyzon Planeri* Bloch. comme hôte de la forme embryonnaire de *Gordius aquaticus* L.

Enfin, Camerano (1897) a trouvé des larves enkystées de *Paragordius stylosus* V. Linst. dans la muqueuse intestinale de la lamproie commune des environs de Turin.

De novembre 1924 à juillet 1925, j'ai eu l'occasion à plusieurs reprises de pêcher dans le Furon, à la Rollandière, des Ammocètes de la Lamproie de Planer mesurant de 2.7 à 14 cm. et des lamproies de Planer adultes. Sur une cinquantaine d'individus examinés, je n'en ai pas rencontré un seul qui soit exempt de larves de Gordius enkystées (1).

Ayant systématiquement recherché les larves de Gordius dans tous les organes de l'Ammocète, je les ai invariablement rencontrées dans l'intestin — plus rarement dans le foie. Il ne m'a pas été possible de les déceler dans l'appareil vasculaire ; le système respiratoire, dans le crâne ou sous la peau.

---

(1) Je pense que les larves observées appartiennent à l'espèce *Gordius aquaticus L.* commune à l'état adulte dans le Furon.

Les kystes formés par les larves de Gordius sont répartis sur toute la longueur de l'intestin. Ils sont plus abondants dans la seconde moitié de l'intestin et fréquemment groupés en amas près de son extrémité postérieure.

Les larves de Gordius s'installent en plein tissu conjonctif, entre la muqueuse et la paroi de l'intestin, cependant elles montrent une certaine préférence, ainsi que les statistiques nous l'ont prouvé, pour l'épaisse couche de tissu conjonctif cellulaire du pli spiralique.

Après avoir pénétré dans l'Ammocète et gagné l'intestin, la larve de Gordius se courbe en U à branches très rapprochées ou en O ouvert et s'entoure d'une paroi de sécrétion d'une épaisseur d'environ 5 μ. La larve ainsi enkystée mesure de 30×20 μ jusqu'à 50×40 μ. La présence de ce corps étranger en plein tissu conjonctif détermine une vive irritation ; les cellules conjonctives entraînant avec elles quelques fibres assiègent la larve protégée par sa coque de sécrétion et se disposent en rangées régulières autour d'elle (dimensions 70×50 μ jusqu'à 100×80 μ.

De nouvelles couches de cellules s'ajoutent aux précédentes, le kyste s'arrondit, la paroi de sécrétion de la larve disparaît et l'enveloppe de réaction fortement épaissie comprend 2 zones :

1° Une zone interne formée de cellules disposées sans ordre ; quelques-unes sont altérées.

2° Une zone externe formée de cellules allongées disposées en couches concentriques.

(Dimensions : de 120×90 μ à 215×180 μ.)

Les cellules de zone interne se nécrosent et leurs résidus forment des amas ou des traînées brumâtres. Le processus se généralise à toute la partie centrale du kyste qui est alors arrivé au dernier stade de son évolution. C'est une masse arrondie ou ovalaire de 300 μ à 500 μ de diamètre composé d'une partie centrale, brunâtre, granuleuse et dégénérée de 100 μ de diamètre et d'une enveloppe conjonctive, laquelle se désagrège progressivement par sa partie interne et s'accroît extérieurement par de nouveaux apports de cellules.

Dans la masse centrale dégénérée, on retrouve pour la majorité des cas la larve de Gordius non altérée. Cependant quelques larves ne peuvent résister ; elles sont détruites et seules leurs armatures céphaliques persistent. Je n'ai jamais trouvé de kystes dégénérés dans des Ammocètes mesurant moins de 4 à 5 cm. de longueur.

On possède peu de renseignements sur la croissance de l'Ammocète de Petromyzon Planeri, mais en utilisant les Ammocètes des collections de l'Institut de Pisciculture et les sujets recueillis dans mes diverses pêches, j'ai pu ébaucher une échelle de croissance de l'Ammocète, d'après laquelle le stade de 4-5 cm. correspondrait à des sujets du milieu de la deuxième année (en réalité 12 à 14 mois). Le kyste mettrait un an pour atteindre sa phase de dégénérescence.

Chez certains individus fortement infestés (Ammocètes mesurant 10 à 12 cm.), l'intestin est véritablement truffé par une centaine de kystes à divers degrés d'évolution, qui doivent gêner la fonction digestive. D'autre part, la présence de kystes à différents stades implique que les Ammocètes doivent être infestées à plusieurs reprises au cours de leur longue vie larvaire ; toutes les années et même plusieurs fois pendant l'été. Remarquons aussi que les kystes ne sont nullement affectés par la métamorphose de l'Ammocète en Lamproie adulte.

Pour terminer, nous avons vu qu'au bout d'un certain temps, tous les kystes formés par les larves de Gordius dans l'intestin de la Lamproie de Planer, dégénéraient. Mais contrairement à l'opinion de Villot, toutes ces larves ne sont pas détruites ; elles peuvent supporter une captivité de plusieurs années. Si l'Ammocète ou la Lamproie adulte est mangée par un hôte favorable, il est probable que la larve libérée par la dissolution de son enveloppe de tissu conjonctif pourra poursuivre et achever son développement.

Ed. HESSE

Professeur à la Faculté des Sciences de Dijon.

1° LOCALISATION DU GOUT DE VASE CHEZ DES TRUITES INDIGENES (Trutta fario Sieb.)

Nous avons pu tout dernièrement constater d'une façon fortuite une curieuse localisation du goût de vase chez des *Trutta fario* Sieb. provenant des environs de Dijon. On sait combien ce goût rend désagréable l'absorption de la chair des poissons qui le présentent, et comme nos observations montrent la facilité avec laquelle on peut le faire parfois disparaître, nous les publions, pensant qu'elles pourront être utiles aux pêcheurs et aux gourmets.

Un restaurateur de Dijon ayant acheté un lot important de Truites à chair saumonnée, très beaux poissons pesant de 600 gr. à 1 kg., il en fit cuire quelques-unes au beurre. Sa surprise fut fort désagréable lorsque, en retirant du four le plat qui les contenait, il perçut une odeur pénétrante de vase ; pestant intérieurement contre ses fournisseurs, il mit de côté le malencontreux plat. L'odeur disparut très

vite à l'air libre et le cuisinier ayant goûté à la chair qu'il s'attendait à trouver détestable, reconnut qu'elle présentait à peine le goût de vase.

Nous avons pu constater à notre tour le même phénomène et reconnaître que ce goût de vase peu perceptible était localisé à la région ventrale des poissons. En ce point, la peau présentait cette saveur caractéristique d'une façon très nette encore que peu accentuée, la chair sous-jacente le présentait également, mais bien moins prononcé ; le reste de la chair avait par contre un goût normal, agréable.

La peau et la chair de cette région ventrale furent enlevées aux Truites restantes et ces poissons, après cuisson appropriée, furent servis à des gourmets qui les trouvèrent exquises et se refusèrent à croire que ces Truites avaient un goût de vase.

Ce fait est intéressant à relater, car il peut permettre à l'occasion de transformer un poisson fort médiocre en un mets succulent. Vient-on à percevoir une odeur de vase pendant que s'opère la cuisson de poissons d'eau douce ? Il y a lieu de voir s'il n'est pas possible d'enlever toute saveur désagréable à la chair en faisant l'ablation de la peau de la face ventrale et au besoin également de la chair qu'elle recouvre.

2° SUR LES « CAULLERYELLA », SCHIZOGREGARINES PARASITES DES LARVES DE MOUSTIQUES

On sait que 4 espèces de Selizogrégarines du genre *Caulleryella* ont été signalées chez les larves de Moustiques :

Caulleryella anophelis Hesse (1918) de l'intestin des larves d'*Anopheles bifurcatus* L. ; environs de Grenoble.

Caulleryella pipientis Buschkiel (1919) de l'intestin des larves de *Culex pipiens* L. ; environs de Strasbourg.

Caulleryella annulatae Bresslau (1919) de l'intestin des larves de *Theobaldia annulata* Schk. ; Allemagne.

Caulleryella maiigna Godoy et Pinto (1922) de l'intestin des larves de *Cellia allopha* Lutz et Peryassu ; environs de Oswaldo Cruz (Brésil).

Nous avons étudié 3 de ces formes et il nous paraît utile de donner quelques précisions sur leur diagnose. Buschkiel en effet a commis des erreurs en comparant *C. pipientis* à *C. anophelis* précédemment décrite et d'autre part, Bresslau, à notre connaissance du

moins, ne donne aucun renseignement précis sur les stades divers de la schizogonie et de la gamogonie de *C. annulatae* dont il signale seulement les stades végétatifs adultes.

Buschkiel (1919) dit de *Caulleryella anophelis* : « Die Parasiten sollen sich zwischen den Epithel und der muskulösen Auszenschicht des Schnakendarms aufhalten », semblant croire que c'est là la position que nous avons assignée à ce parasite dans notre description (1918) ; or nous n'avons rien écrit de semblable, mais bien : « Le parasite est répandu sur toute la longueur de l'intestin moyen entre l'épithélium et la membrane péritrophique », ce qui est notablement différent.

La différence de taille, quoi qu'en dise Marianne Buschkiel, n'est pas non plus un caractère distinctif bien important ; les dimensions du parasite, essentiellement variables, étant conditionnées dans une très large mesure par l'état physiologique de l'hôte. Buschkiel assigne ainsi 40 à 68 μ. de long aux *Caulleryella* des larves de *Culex pipiens* L. qu'elle a étudiées ; or ce même parasite observé par nous dans le même hôte d'une localité différente ne nous a jamais paru dépasser 45 μ. Par contre, il faut noter que certains caractères, non signalés par cet auteur dans son texte, mais qui ressortent nettement de l'examen de ses figures, ne permettent pas de douter de la validité de l'espèce qu'il a décrite.

En ce qui concerne *Caulleryella annulatae*, Bresslau, qui a décrit et figuré ce parasite à l'état de trophozoïte, ne nous dit rien ni des schizontes, ni des kystes, ni des sporocystes ; or la connaissance de ces éléments est nécessaire pour fixer la diagnose. Ayant eu l'occasion de rencontrer dans les larves d'*Ochlerotatus quadratimaculatus* (Macq.) des environs de Gevrey-Chambertin, une espèce dont la forme se rapproche suffisamment de celles qui ont été représentées par Bresslau pour que nous puissions les identifier, nous avons étudié le cycle évolutif de ce parasite pour le caractériser très exactement. Le tableau suivant permet de comparer les dimensions réciproques des 3 espèces que nous connaissons personnellement, en ce qui concerne leurs schizontes, gamontes, épimérites (pseudomérite de Bresslau), kystes, sporocystes et sporozoïtes. Ce sont là des données auxquelles il convient, ainsi que nous l'avons dit plus haut déjà, de n'accorder qu'une valeur très relative, sauf pourtant celles qui ont rapport aux sporocystes et sporozoïtes. Nous y indiquons également les renseignements que Godoy et Pinto nous ont donnés sur l'espèce du Brésil qu'ils ont décrite. (Voir ce tableau page suivante.)

Les caractères spécifiques des parasites sont en outre précisés dans les diagnoses que nous donnons ci-après, lesquelles permettront de reconnaître facilement les 3 espèces européennes ; la diagnose de l'espèce américaine que nous n'avons pas observée personnellement est indiquée d'après les données de Godoy et Pinto.

	Schizontes au moment de la division	Gamontes	Epimérites	Kystes	Sporocystes	Sporozoïtes
Caulleryella anophelis Hesse	25 à 30 µ sur 20 à 25 µ	35 µ sur 30	11 à 12 µ	24 à 32 µ sur 23 à 30 µ	sub-sphériques 12 µ 5 sur 11 µ	8 µ sur 2
Caulleryella pipientis Buschkiel.....	16 à 21 µ de diamètre	34 à 45 µ sur 17 à 22 µ (Observations personnelles) 40 à 66 µ (d'après Buschkiel)	17 à 23 µ	25 à 32 µ sur 17 à 30 µ	ovoïdes 15 µ 3 sur 6 µ 8	11 µ sur 2
Caulleryella annulata Bresslau.....	13 à 15 µ sur 13 à 14 µ	25 à 30 µ sur 10 à 13 µ au niveau de la base de l'épimérite et sur 8 à 10 µ au milieu du corps. (Observations personnelles) 28 à 33 µ sur 9 à 13 µ au niveau de la base de l'épimérite. (d'après Bresslau)	6 à 8 µ	20 à 25 µ sur 18 à 19 µ	sphériques 8 µ 5 de diamètre	8 µ 5 sur 1 µ 7
Caulleryella maligna Godoy et Pinto....	?	41 µ sur 34	?	?	ovoïdes 10 à 14 µ sur 9	6 à 7 µ sur 1 µ 5

CAULLERYELLA ANOPHELIS Hesse. — *Schizontes allongés, mais devenant presque sphériques au moment de la division et donnant une vingtaine de sporozoïtes. Gamontes à corps à peu près sphérique surmonté d'un épimérite conique ayant une hauteur égale au* 1/3 *environ du diamètre du corps. Kystes ellipsoïdes donnant de* 8 *à* 11 *sporocystes, sub-sphériques de* 12 μ, 5 *sur* 11 μ *qui contiennent chacun* 8 *sporozoïtes de* 8 *sur* 2, *disposés autour d'un volumineux reliquat sphérique sub-central.*

Parasite dans l'intestin des larves d'*Anopheles bifurcatus* L., environs de Grenoble (Isère), et Montessauy (Hte-Saône), parfois, mais très rarement chez les larves d'*Anopheles maculipennis* Meig., Montessaux.

CAULLERYELLA PIPIENTIS Buschkiel. — *Schizontes ovoïdes, devenant sphériques au moment de la schizogonie et donnant plus d'une trentaine de schizozoïtes. Gamontes ovoïdes pourvus d'un épimérite conique qui atteint à peu près la même longueur que le reste du corps. Kystes ellipsoïdes renfermant* 8 *sporocystes ovoïdes de* 15 μ 3 *sur* 6 μ 8, *et qui contiennent chacun* 8 *sporozoïtes de* 11 μ 2 *sur* 6 μ *et un petit reliquat sphérique placé au voisinage du pôle atténué.*

Parasite de l'intestin des larves de *Culex pipiens* L. Environs de Strasbourg (Buschkiel), Montessaux (Hesse).

CAULLERYELLA ANNULATAE Bresslau. — *Schizontes allongés devenant presque sphériques lors de leur division et donnant alors une vingtaine de schizozoïtes. Gamontes allongés, pourvus d'un épimérite en tête de clou, conique, très surbaissé et dont la longueur atteint rarement le* 1/4 *de celle du reste du corps. Kystes sub-sphériques contenant de* 4 *à* 8 *sporocystes sphériques de* 8 μ 5 *de diamètre, qui renferment chacun* 8 *sporozoïtes de* 8 μ 5 *sur* 1 μ 7, *régulièrement disposés autour d'un volumineux reliquat sphérique central.*

Parasites de l'intestin des larves de *Theobaldia annulata* (Schk.), Allemagne (Bresslau) et de *Ochlerotatus quadratimaculatus* (Macq.) (=*rusticus* Rossi), environs de Dijon (Hesse).

CAULLERYELLA MALIGNA Godoy et Pinto. — *Schizontes ovoïdes donnant* 8 *schozozoïtes. Gamontes piriformes de* 41 μ *sur* 34. *Kystes formés par deux gamontes de taille inégale, contenant* 6 *à* 8 *sporocystes ovoïdes de* 10 *à* 14 μ *sur* 9 *et renfermant* 8 *sporozoïtes de* 6 *à* 7 μ *sur* 1 μ 5.

Parasites de l'intestin des larves, nymphes et adultes de *Cellia allopha* Lutz et Peryassu, qui sont tués rapidement par son action pathogène. Environs de l'Institut de Oswaldo Cruz, Brésil.

BIBLIOGRAPHIE

1919. — BRESSLAU E. und M. BUSCHKIEL. — Die Parasiten der Stechmücken-Larven. — a. Allgemeines von E. Bresslau. — b. *Caulleryella pipientis* n. sp. eine Schizogrégarine aus dem Darm den Larven von *Culex pipiens* L von Marianne Buschkiel, Freiburg i. B. (*Biologisches Zentralblatt* Bd. 39).

1919. — Buschkiel M. — *Caullerycella pipientis* n. sp., eine neue Schizogregarine aus den Larven der *Culex pipiens* L.
(*Zoologische Jahrbüche, Abth. f. Anat. u. Ont. der Th.* Bd 43, Heft I).

1922. — Golgy A. et C. Pinto. — *Caullerycella maligna* n. sp. Schizogregarina pathogenica para *Cellia alloplia* Lutz e Peryassu.
(Note préliminaire. *Brasil-medico*, 28 janvier).

1918. — Hesse Ed. — *Caullerycella anophelis* n. sp. Schizogrégarine parasite des larves d'*Anopheles bifurcatus* L.
(*C. R. Ac. Sc. Paris*. T. CLXVI, 8 avril).

3° DEUX NOUVELLES GREGARINES SEGMENTEES

On connaît actuellement un assez grand nombre de Grégarines segmentées.

En laissant de côté la Grégarine insuffisamment connue que décrivit Gabriel (1880) chez *Typton spongicola* Costa ainsi que *Microtæniella clymenellæ* trouvée par Calkins (1915) chez *Clymenella torquata* et que les auteurs (voir Poche (1916) et Mesnil (1917), s'accordent à considérer comme un organisme voisin des *Haplozoon*, et qu'il faudrait donc ranger parmi les Péridiniens, on sait qu'il y a à signaler :

Gregarina annulata décrite par Greef (1885) de l'intestin du Polychète *Rhynchonerella fulgens* Greef.

Gregarina segmentata de l'intestin du Coléoptère *Cis bidentatus* Olivier signalée par Mary Vincent (1924).

Taeniocystis mira trouvée par Léger (1905) dans l'intestin d'une larve de Diptère, *Ceratopogon solstitialis* Winn.

Taeniocystis legeri observée par Cognetti de Martiis (1911) dans le cœlome de l'Oligochète : *Kynotus pinarellii* Cogn.

Taeniocystis truncata qui vit d'après Watson (1916) chez *Sericostoma*.

Metamera Schubergi étudiée par Duke (1910) dans l'intestin des Hirudinées : *Glossosiphonia complanata* L. et *Hemiclepsis marginata* Müll.

Et enfin *Dendrorhynchus systeni* rencontrée par Keilin (1920) dans l'intestin des larves d'un diptère Dolichopodide : *Systenus* sp.

Abstraction faite de *Gregarina annulata* Greef dont la position systématique est incertaine, et qui n'est certainement pas une *Gregarina* (les renseignements fournis par l'auteur ne permettant pas, ainsi que l'a montré Mary Vincent (1924) d'assigner au parasite qu'il a décrit,

un nom de genre correct), les diverses formes de Grégarines segmentées rentrent dans les familles des Grégarinides (*Gregarina segmenta-ta* Mary Vincent), des Dactylophorides (*Metamera Schubergi* Duke et *Dendrorhynchus systeni* (1) Keilin), et des Actinocéphalides (les divers *Tæniocystis*).

C'est dans cette dernière famille que viennent se ranger deux formes nouvelles que nous avons observées dans des larves de *Dixa* (Diptères) provenant de la Franche-Comté, de la Bourgogne et du Dauphiné :

Asterophora Douxi n. sp. dédié à notre ami Doux, ingénieur du Génie rural, qui nous a facilité la récolte des hôtes de ce parasite observé dans des larves de *Dixa* sp. provenant de l'étang de Jarrie (Isère) et des marais de Saint-Jean-de-Losne (Côte-d'Or) et

Asterophora aprilinæ n. sp., parasite des larves de *Dixa aprilina* Meig. des marais du Sémepaix à Montessaux (Haute-Saône).

Nous donnons simplement ici une courte diagnose de ces deux formes que nous décrirons plus longuement lorsque seront achevées des études en cours :

Asterophora Douxi n. sp. — Grégarine segmentée à corps divisé généralement en 6 loges, le noyau étant habituellement logé dans la troisième. Epimérite en coupe, à parois souvent minces, formant une collerette plissée, radiée autour d'un mucron central.

Sporadins atteignant jusqu'à 190 μ sur 20 ; de forme assez régulièrement cylindrique, à protomérite globuleux. Kystes à paroi mince mais présentant néanmoins un double contour très net et renfermant des sporocystes lisses, biconiques à sommets tronqués et rattachés les uns aux autres par ces sommets de façon à former de longues guirlandes et qui mesurent 10 μ sur 4 μ 5.

Parasites dans l'intestin de larves de Dixa sp. de l'Etang de Jarrie (environs de Grenoble) et des marais de Saint-Jean-de-Losne (Côte-d'Or).

Asterophora aprilinae n. sp. — Grégarine segmentée à corps divisé en un nombre variable de loges, le plus souvent 6. Noyau à situation inconstante, assez souvent dans la troisième loge. Epimérite en forme de manchon cylindrique peu épais, à parois canalées. Sporadins ne dépassant pas 150 μ sur 28, à corps légèrement renflé vers le tiers antérieur, à protomérite un peu allongé. Sporocystes à parois lisses, en navicelles légèrement aplaties, pointus aux deux extrémités, non rattachés les uns aux autres et mesurant 12 μ de long sur 5 de large et 4 d'épaisseur.

Parasites de l'intestin des larves de Dixa aprilina Meig., marais du Sémepaix à Montessaux (Haute-Saône).

---

(1) Cette dernière espèce, d'après Léger, cité par Mary Vincent, n'est peut-être elle-même qu'une Actinocéphalide.

1915. — Calkins, Gary N. — *Microtaeniella clymenellae*, a new Genus and niew Species of Colonial Gregarines.
(*Biol. Bull.* T. XXIV).

1911. — Cognetti de Martiis, L. — Descrizione d'una nova Gregarina Policistidea parassita d'un Oligochète.
(*Arch. f. Protistenkunde* Bd. XXIII).

1910. — Duke, H. Lyndshurst. — Some observations on a new Gregarine (*Metamera Schubergi*, n. g., n. sp.).
(*Quart. J. of Microscop. Sc.* LV., Part. 2).

1880. — Gabriel, B. — Zùr Classification der Gregarinen.
(*Zool. Anz.* Bd. III).

1885. — Greef R. — Uber die pelasgische Fauna an den Küsten der Guineainseln.
(*Zeitsch, f. wissensch. Zool.* Bd. XLII. Heft. III).

1920. — Keilin, D. — On two new Gregarines, *Allantocystis dasyhelei*, n. g., n. sp. and *Dendrorhynchus systeni*, n. g., n. sp., parasitic in the alimentary canal of the dipterous Larvæ, *Dasyhelea obscura* and *Systenus* sp.
(*Parasitology*, XII, n° 2).

1905. — Léger, L. — Un nouveau type cellulaire de Grégarine à cytoplasme métamérisé.
(*C. R. Ac. Sc. Paris*).

1917. — Mesnil F. — Article de critique dans
(*Bull. Inst. Pasteur.* T. XV, p. 230).

1916. — Poche Franz. — Die Verwandtschaftbeziehungen der vermeintliches Gregarine *Microtaeniella clymenellae* Calk.
(*Arch. f. Protistenk.* Bd. XXXVIII. Heft I).

1924. — Vincent Mary. — On a new Gregarine, *Gregarina segmentata* n. sp., an intestinal parasite of *Cis bidentatus* Olivier (Coleoptera).
(*Parasitology*. Vol. XVI, n° 3).

1916. — Watson Minnie Elisabeth. — The Cephaline Gregarines of the World *in* Studies on Gregarines.
(*Ill. Biol. Monogr. Vol.* II, n° 23, p. 205).

C. MOTAS

Chef des travaux de Zoologie descriptive à l'Université de Jassy.

NOTE SUR LES HYDRACARIENS DU DAUPHINE

Jusqu'à présent, très peu d'auteurs se sont occupés des Hydracariens de France. En étudiant cet été les Hydracariens du Dauphiné, nous avons déterminé une soixantaine d'espèces appartenant à vingt-huit genres, pêchées — à l'occasion d'explorations des différents cours d'eau, lacs ou étangs, à des altitudes variables — par M. le Professeur L. LÉGER, par son préparateur M. A. DORIER et par nous-mêmes.

Malheureusement, n'ayant pas encore à notre disposition ni le Catalogue de BARROIS ET MONIEZ, qui se rapporte à la faune hydrachnologique du nord de la France, ni les travaux de C. VIETS et de C. WALTER, qui se rapportent à la faune des Hydracariens du sud-est de la France, il nous a été impossible de savoir quelles sont les espèces qui n'ont pas été encore mentionnées en Dauphiné ou en France.

Le plus grand nombre d'espèces déterminées par nous appartiennent aux espèces *eurythermiques*, résistantes, capables de vivre dans des eaux à grandes variations de température et, pour cette raison, cosmopolites. Un nombre plus restreint appartient, au contraire, aux espèces *sténothermiques*, qui ne peuvent pas supporter des grandes oscillations de température et sont — par conséquent — cantonnées dans les eaux froides de la montagne à température plus ou moins constante, à différentes altitudes.

Les espèces marquées d'une croix appartiennent à ce dernier groupe. Voici la liste des Hydracariens récoltés depuis la fin avril-août :

1. *Hydrarachna globosa* (de Geer). Etang de Brié ; étang de Haute-Jarrie.
2. *Eylaïs soari* Piersig. Lac Sainte-Claire (Détrier) ; Bassin de l'usine hydrotechnique (Beauvert).
3. *Eylaïs triarcuata* Piersig. Lac Sainte-Claire.
4. *Limnochares aquatica* L. Lac Sainte-Claire.
5. *Diplodontus despiciens* (O. F. M.). Lac de Nantua ; bassin de l'usine de Beauvert.

+6. ♂ *Hydrovolzia cancellata*, Walter. Sassenage, Haut-Furon (600-650 m. d'altitude).

+ 7. *Thyas thori* Walter. Sassenage. Haut-Furon.
8. *Protzia ? invalvaris* Piersig. Vizille, nappe d'eau du Château : Sassenage, Haut-Furon ; Engins, Haut-Furon.
9. *Teutonia primaria* Kœnike. Beauvert ; Saint-Egrève, étang Chapuis.
+ 10. *Sperchon denticulatus* Kœnike. Vizille, nappe d'eau du Château; ruisseau d'Eybens.
11. *Hygrobates longipalpis* (Hermann), Vizille, St-Egrève; Beauvert ; Grenoble, Polygone du Génie ; Grand Lemps.
12. *Hygrobates reticulatus* Kramer. Vizille ; Voreppe, fossés ; Grenoble, ruisseau près du Chemin-Mesnard ; Lac du Bourget.
13. *Hygrobates nigromaculatus* Lebert. Vizille ; Sassenage, Le Vivier.
14. ♀ *Hygrobates ? trigonicus* Kœnike. Vizille, nappe d'eau du Château.
+ 15. *Megapus ? ovalis* Kœnike. Vizille.
+ 16. *Megapus gibberipalpis* Piersig. Vizille.
+ 17. *Megapus nodipalpis* Thor. Vizille ; Sassenage, Haut-Furon, près des Cuves, Bas-Furon ; Engins, Haut-Furon ; La Bourne.
18. *Megapus octopovus* (Piersig). Vizille, Engins' H.-Furon.
19. *Limnesia fulgida* Koch. Etang de Domène ; Grenoble, bassin de l'Institut de Pisciculture.
20. *Limnesia kœnikei* Piersig. Beauvert ; Lac de Grand Lemps.
21. *Limnesia maculata* O. F. M. Marais de Dombes ; Lac de Nantua.
+ 22. *Torrenticola ? anomala* Koch. Sassenage, Haut-Furon ; Engins, Haut-Furon ; La Bourne.
+ 23. *Feltria minuta* Kœnike. Sassenage, Haut-Furon.
+ 24. *Feltria rubra* Piers. Sassenage ; Engins ; La Bourne.
+ 25. *Hjartdalia runcinata* Thor. Sassenage ; Engins.
+ 26. *Aturus asserculatus Walter.* Vizille, cascade près de la Station de Salmoniculture ; Sassenage, Haut-Furon.
+ 27. *Aturus crinitus* Thor. Sassenage, Haut-Furon ; Engins, Haut-Furon.
+ 28. *Allurus ? scaber* Kramer. Sassenage et Engins, Haut-Furon.
29. *Brachypoda versicolor* (O. F. M.). Saint-Egrève, étang Chapuis ; étang de Domène.
30. *Arrhenurus globator* (O. F. M.). Etang de Brié ; étang de Haute-Jarrie ; étang de Domène ; Beauvert.
1. *Arrhenurus bruzelii* Kœnike. Brié ; Domène.
2. *Arrhenurus stecki.* Kœnike. Etang de Haute-Jarrie.
33. *Arrhenurus cylindratus* Piersig. Vizille ; Sassenage, Le Vivier ; Lac de Grand Lemps.
34. *Arrhenus albator* (H. F. M.). Lac Sainte-Claire, Détrier.
35. *Arrhenurus pustulator* (O. F. M.). Lac Sainte-Claire.

36. *Arrhenurus claviger* Kœnike. Lac Sainte-Claire.
37. *Unionicola crassipes* (O. F. M.). Domène ; Lac Sainte-Claire ; Grenoble, Polygone du Génie.
38. *Unionicola ypsilophora* (Bonz). Parasite dans la cavité palléale de l'*Anodonta mutabilis piscinalis*, Lac Sainte-Claire.
39. *Neumania vernalis* (O. F. M.). Mare à Tresserves-du-Lac (Savoie).
40. *Neumania triangularis* (Piersig). Lac Sainte-Claire ; Saint-Egrève.
41. *Neumania limosa* (Koch). Etang de Domène.
42. *Acercus ornatus* Koch. Etangs de Brié et de Haute-Jarrie.
43. *Acercus lutescens* (Hermann). Brié ; Grand Lemps ; Dombes.
44. *Hydrochoreutes Krameri* Piersig. Haute-Jarrie ; Brié ; Dombes.
45. *Wettina podagrica* (Koch). Vizille ; Grand Lemps.
46. *Piona nodata* (O. F. M.). Saint-Egrève, étang Chapuis.
47. *Piona variabilis* Koch. Haute-Jarrie ; Dombes.
48. *Piona disparilis* Kœnike. Vizille ; Domène ; Lac de Nantua.
49. *Piona longipalpis*. Krendowsky. Tresserves-du-Lac ; Détroit, Lac Sainte-Claire.
50. *Piona longicornis* (O. F. M.). Tresserves-du-Lac ; Dombes ; Lac de Nantua.
51. *Piona longicornis imminuta* (Piersig). Lac Sainte-Claire ; Grenoble, Polygone du Génie.
52. *Piona conglobata* Koch. Saint-Egrève, étang Chapuis.
53. *Piona obturbans* (Piersig). Etangs de Brié et de Haute-Jarrie.
54. *Forelia cetrata* Kœnike. Vizille, pièce d'eau du Château.
55. ♂ *Forelia ? triangularis* Piersig. Mare près Tresserves-du-Lac.
56. *Lebertia ? insignis* Neuman. Fossé du Bas-Voreppe ; Sassenage, Le Vivier.
57. *Lebertia porosa* Thor. Sassenage. Bas-Furon.
58. *Lebertia sparsicapillata* Thor. Sassenage, Bas-Furon.
59. *Lebertia ? rufipes* Kœnike. Vizille.
60. *Gnaphiscus setosus* Kœnike. Vizille.
61. *Oxus Kœnikei* Thor. Mare à Tresserves-du-Lac.
62. *Oxus strigatus* O. F. M. Tresserves-du-Lac.
63. *Notaspis lacustris Michael* (Oribatide). Lac Sainte-Claire ; étang de Haute-Jarrie.

Dr J. VILLENEUVE

1° LES MOUCHES QUI VOYAGENT

De temps en temps, on signale l'apparition en grand nombre d'une espèce de Diptères donnée dans telle localité d'où, les années suivantes, elle aura totalement disparu. Deux observations sont particulièrement curieuses que j'ai faites à Rambouillet en 1899. Dans les premiers jours de mai, je remarque qu'à une croisée de chemins du Parc, le sol sablonneux et baigné de soleil est couvert d'une rare Anthomyaire, Mydaea calceata Rond. Pendant quelques jours, il m'est aisé d'en capturer un grand nombre d'individus, tous mâles à l'exception de quelques femelles seulement. Or, en 1888, le professeur P. Stein avait été témoin à Genthin, près de Berlin, où il habitait, d'un fait en tous points identique concernant la même espèce et à pareille date. Mydaea calceata est méridional et a été décrit d'Italie.

La seconde observation est du mois de juillet qui suivit. J'avais reçu la visite du professeur Stein et nous faisions une promenade dans le Parc. Au lieu dit le « Tapis vert », qui est une longue pelouse herbeuse, notre attention fut attirée par la présence de mouches sombres posées sur le gramen çà et là ; on aurait pu en capturer un bon nombre. C'était un Tachinaire : Admontia podomyia Br. et Berg., espèce d'altitude, alpine et subalpine. Notre surprise fut donc grande.

Je pourrais citer d'autres captures inattendues, comme celle de plusieurs individus, en septembre, de Cuphocera varia F. dont l'habitat est le sud de l'Europe, l'Afrique et les Indes Orientales ; l'apparition en abondance, telle année, de Helocera delecta Meig., telle autre de Subclytia rotundiventris Fall., etc., toutes espèces rares et non encore signalées dans ma région.

Il est difficile, semble-t-il, d'expliquer ces faits autrement que par des migrations s'effectuant chez des insectes bons voiliers. En effet, on remarque que, pour Mydaea calceata Rond., les observations de Genthin et de Rambouillet sont tout à fait superposables, bien qu'elles aient été faites à onze années d'intervalle et dans des localités si distantes, qu'Admontia podomyia B. B. se trouvait à Rambouillet transporté bien loin de son habitat et y vivait dans des conditions très différentes ; du reste, ce Tachinaire ne manifestait aucune activité et se tenait immobile, comme fixé au chaume des graminées ; les indi-

vidus étaient disséminés. Mydaea calceata Rond., au contraire, retrouvait, dans ce petit coin du sol baigné de soleil, la chaleur et la lumière de son pays d'origine, et tous les individus s'y étaient rassemblés.

Quoi qu'il en soit, le déterminisme de ces phénomènes nous échappe totalement. Mais il est de nature à troubler profondément les investigations de la géonémie ou, du moins, à la mettre en garde contre ces cas de fortuité, qui ne ressortissent pas aux modes normaux de dispersion et de répartition des espèces d'un territoire.

2° ESPECES NAISSANTES CHEZ LES CALLIPHORINAE

(Myodaires supérieurs ; famille des Tachinidae)

M. le Dr Engel, de Munich, a obtenu, il n'y a pas très longtemps, d'éclosion de larves trouvées par lui dans le nid de l'Hirondelle des rivages, une forme du Phormia azurea Fall. dont il a eu l'amabilité de m'offrir deux couples. Ces individus sont plus robustes, plus longs que dans la forme qu'on rencontre dans la Nature ; les ♀♀ sont plus bleues, les ♂♂ ont l'abdomen d'un beau vert métallique. On remarque que les ♂♂ ont le front un peu plus large que d'ordinaire et que les cuillerons sont aussi plus blancs : volontiers, on les prendrait pour Phormia sordida Zett., parasite ordinaire des jeunes hirondelles de nos habitations. Et cependant l'appareil génital des ♂♂ est resté identique à celui de Ph. azurea, alors que celui de Phormia sordida Zett. est différent.

Il y a là un cas insoupçonné jusqu'à présent et dont l'interprétation mérite de retenir notre attention. Il nous semble bien qu'il s'agit, pour cette forme de l'Hirondelle des rivages, d'un parasitisme fortuit ou, si l'on veut me permettre cette comparaison, d'un parasitisme au premier degré : le front des ♂♂ s'est élargi ; les cuillerons sont devenus assez blancs. C'est l'acheminement vers le Phormia sordida, mais l'appareil génital ne s'est pas encore modifié. Un degré de plus, c'est le parasitisme définitif, pérenne, qui a retenti sur l'organe génital et a donné le Phormia sordida Zett. dont la larve est tout à fait adaptée à l'hémophagie et conformée en rapport.

Ce que nous venons de relater à propos de cette espèce de Phormia n'est pas un fait isolé ni qui lui soit exclusivement propre.

En effet, dans le genre Lucilia qui appartient aussi à la famille des Calliphorinae, on observe qu'à quelques espèces communes correspond une forme dérivée pour chacune d'elles, s'y rattachant encore

étroitement et signalée toujours d'éclosion de larves parasites. Ainsi, à Lucilia sericata Meigen se joint L. argyrocephala Macq. ; à Lucilia madagascariensis Macq. se joint L. taeniops Bigot ; à Lucilia silvarum Meig. se joint L. bufonivora Mon. Les premières sont les espèces répandues dans la Nature ; les secondes sont celles dont le parasitisme a été constaté. Mais leur ressemblance est telle à première vue qu'on les a longtemps confondues et qu'on les confond encore.

De cette confusion est née l'obscurité où nous laissent les documents publiés sur le parasitisme de Lucilia sericata Meig. (moutons) et sur celui aussi du Phormia azurea Fall. (oiseaux). Les caractères distinctifs de ces formes réclament, il est vrai, un examen très attentif ; ils sont plastiques et constants, affectant tout d'abord la morphologie de l'armature génitale mâle et ensuite la chétotaxie qui, elle, peut se montrer hésitante longtemps.

Quelle interprétation donner aux constatations qui précèdent ? Les larves de Phormia et de Lucilia sont normalement saprophages. Il apparaît qu'elles sont susceptibles, dans des circonstances données, de passer au parasitisme, soit accidentel, soit définitif. Le Phormia azurea obtenu par le Dr Engel marque une étape et c'est à ce point de vue qu'il nous intéresse particulièrement.

Peut-on, d'autre part, ne pas rapprocher la biologie larvaire des Calliphorinae de celle des Sarcophaginae, familles que la systématique nous montre si étroitement apparentées et si différentes des autres Tachinidae proprement entomophages ? On sait, en effet, que les larves de certaines espèces de Sarcophaga connues comme saprophages ont été rencontrées aussi à l'état d'agents de myiase et même de parasites véritables. Même à propos des Sarcophaga qui vivent à l'état larvaire aux dépens de l'Escargot, s'il arrive le plus souvent que les auteurs dissertent longuement pour savoir s'il y a saprophagisme ou parasitisme réel, la vérité est que les deux cas sont possibles. Etant donné que les larves de Sarcophaga sont voraces, résistantes et très plastiques, on conçoit que se nourrissant de matière animale, de préférence morte, elles soient aptes à passer occasionnellement au régime du vif sans en pâtir.

On peut aussi bien se demander si, ainsi que l'observation des Calliphorinae le suggère, ce n'est pas le parasitisme intermittent ou fréquent qui est, à l'origine, la raison pour laquelle le genre Sarcophaga renferme tant d'espèces qu'on ne saurait séparer autrement que par l'étude de la conformation des génitoires mâles, tant ces espèces se ressemblent par ailleurs. Et ce serait également le cas pour les espèces du genre Onesia, du genre Tricyclea, etc., autres Calliphorinae, dont la discrimination est parfois un véritable casse-tête chinois. L'avenir dira ce qu'il y a de fondé dans ces considérations.

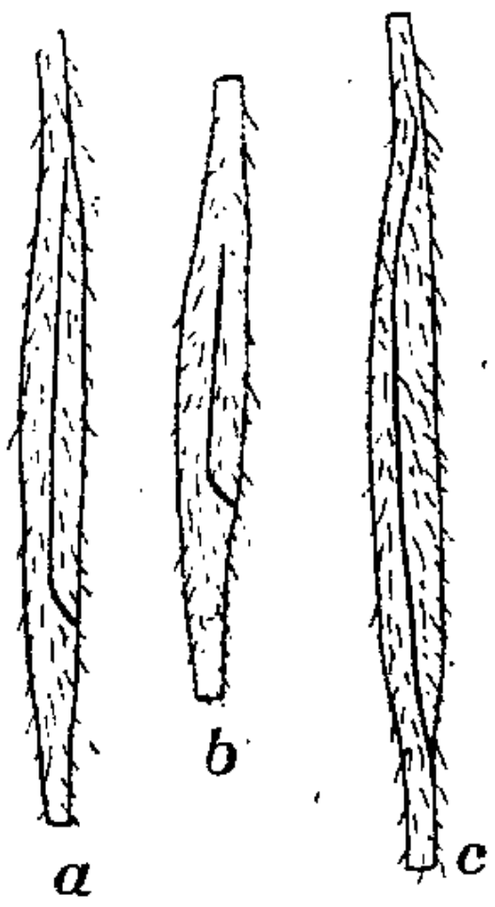
LONGIN NAVAS, S. J.

Saragosse.

1° UN NOUVEAU CARACTERE POUR LA SYSTEMATIQUE DES INSECTES

Pendant l'étude assidue des insectes Névroptères, ce nom pris dans son plus large sens, j'ai eu l'occasion de remarquer plusieurs caractères qui étaient presque inaperçus chez les auteurs. J'en ai rendu compte de temps en temps (1).

A présent, je veux parler d'un petit caractère qui se trouve sur le tibia postérieur plus ou moins élargi de quelques espèces de plusieurs familles, par exemple Hémérobides, Chrysopides, etc., et je pense qu'il pourra aussi s'observer chez d'autres familles, voire ordres d'insectes. J'invite à le chercher.



Il consiste dans un sillon longitudinal, d'ordinaire à la face interne, parfois aux deux, qui se marque surtout vers la partie moyenne du tibia. La forme est variable pour les différentes espèces ; le plus souvent, elle est plus ou moins rectiligne (fig. a, c), parfois sinueuse, fréquemment coudée ou anguleuse au bout (fig. b). La longueur aussi varie.

Dans les descriptions d'espèces nouvelles, j'ai utilisé fréquemment ce caractère et je l'ai appelé *linea impressa* en latin.

Quelle valeur faut-il attribuer à ce caractère ? Selon mon avis, il aidera à distinguer les espèces, les unes des autres, d'un même genre. Je ne pense pas qu'on puisse lui donner une valeur générique. On trouve des espèces tellement semblables qu'il est impossible de les ranger dans deux genres divers ; elles diffèrent pourtant par la présence ou absence de ce sillon tibial. C'est ce qui arrive pour la forme des onglets, par exemple, chez les Chrysopides

(1) Algunos organos de las alas de los insectos. Congrès d'Entom. de Bruxelles, 1910. — Congrès d'Entom. d'Oxford, 1912.
Particularidades sobre las alas de los insectos. Congrès de Zool. de Monaco, 1913.

(Névroptères). Quelques espèces du reste très semblables se distinguent aisément par la forme des onglets, par exemple *Chrysopa dubitans* Mac Lachl. t *Ch. perplexa* Mac Lachl.

Ce caractère sera donc, je pense, un bon auxiliaire pour caractériser quelques espèces et même pour en séparer quelques-unes d'autres très voisines.

2° QUELQUES INSECTES DES ENVIRONS DE GRENOBLE ET DES COLLECTIONS DE L'INSTITUT D'HYDROBIOLOGIE ET DE PISCICULTURE

Lors de mon court séjour à Grenoble pendant le Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, j'ai été amené à visiter le Musée d'Histoire Naturelle au Jardin des Plantes, où j'ai admiré le spécial attrait qu'il présente pour le public. En particulier, j'ai été charmé de la belle collection régionale des vertébrés, et plus encore des insectes régionaux, mais j'ai été surpris de n'y voir aucun spécimen des Névroptères, dans le large sens du mot. Au Laboratoire de Zoologie, M. Dorier m'a montré une bonne collection de larves, en grande partie locales ou régionales, de perles, phryganes, éphémères, libellules, et aussi un petit nombre de libellules adultes. Rien n'a été publié, tout reste encore inédit.

J'ai eu donc l'envie d'ajouter quelque chose à ce qu'on avait déjà de Grenoble et de le publier. Mes chasses le lendemain 28 juillet ont été assez heureuses pour rédiger un petit article, qui peut encore être inséré dans les Actes du Congrès, étant le fruit de celui-ci. Mes chasses ont eu lieu le matin à la commune de Saint-Robert, villa Saint-Hugo et le soir à celle de Mont Bonnot.

En dressant la liste méthodique des espèces capturées, j'y ajouterai celle des larves déjà déterminées qu'on conserve au Laboratoire de Pisciculture, dont les noms m'ont été facilités par M. Dorier.

NEVROPTERES

Fam. Chrysopides

1. *Chrysopa vulgaris* Schn.
2. — — var. *microcephala* Brau.
3. — — var. *radialis* Nav.
4. — — var. *biseriata* Schn.
5. *Cintameva inornata* Nav., var. *ciliosa* Nav.

   Je crois cette variété nouvelle pour la France.
6. *Cintameva* 7. *punctata* Wesm.

Fam. Hémérobides

7. *Hemerobius micans* Oliv.
8. — *lutescens* F.
9. — *humuli* L.

Fam. Sisyrides

10. *Sisyra fuscata* F.

Fam. Conioptérygides

11. *Coniopteryx pygmæa* End.
12. *Semidalis aleurodiformis* Steph.
13. — *curtisiana* End.

PARANEVROPTERES (Odonates)

Fam. Agrionides

14. *Platycnemis pennipes* Pall.
15. — *latipes* Ramb.
16. *Ischnura elegans* Lind.

EPHEMEROPTERES

Fam. Ephémérellides

17. *Ephemerella ignita* Poda.

Fam. Bétides

18. *Cloeon diplerum* L.

Larves. — *Polymytarcys virgo.* — *Ephemera vulgata.* — *Cloeon dipterum.* — *Centroptilum luteolum.* — *Bætis Rhodani.* — *Potamanthus luteus.* — *Choroterpes Picteti.* — *Ephemerella ignita.* — *Siphlurus lacustris.* — *Leptophlebia cincta.* — *L. submarginata.* — *Torleya belgica.* — *Epeorus torrentium.* — *Ecdyonurus venosus.* — *E. helveticus.*

PLECOPTERES

Larves. — *Perla maxima.* — *Isopteryx tripunctata.*

PSOCOPTERES

Fam. Psocides

19. *Cœcilius piceus* Kolbe. Abondant. Il semble nouveau pour la France.
20. *Cœcilius flavidus* Steph.
21. — *obsoletus* Steph.
22. — *fuscopterus* Latr.
23. *Graphopsocus cruciatus* L.
24. *Peripsocus phæopterus* Steph.

Fam. Mésopsocides

25. *Elipsocus laticeps* K.

TRICHOPTERES

Fam. HYDROPSYCHIDES

26. *Hydropsyche instabilis* Curt.

Fam. PSYCHOMYIDES

27. *Tinodes unicolor* Pict.

Fam. POLYCENTROPIDES

28. *Cyrnus trimaculatus* Curt.

LARVES. — *Philopotamus montanus.* — *Odontocerum albicorne.* — *Leptocerus aterrimus.* — *Plectromemia conspersa.* — *Limnophilus rhombicus.* — *Stenophylax rotundipennis.* — *Halesus tessellatus.* — *Drusus discolor.* — *Anabolia lævis.* — *Goera pilosa.* — *Thremma gallicum.*

Just LANGERON

NOTES ET OBSERVATIONS SUR « ANGUIS FRAGILIS » (DUMERIL ET BIBRON) ORVET FRAGILE, SA NAISSANCE EN CAPTIVICE LE 19 SEPTEMBRE 1924

L'auteur fait part de ses observations biologiques sur l'orvet et notamment sur son oviparité, observations déjà consignées dans la revue « La Physiophile » (Montceau-les-Mines), n° 2, 10 février 1925.

Dr Jacques PELLEGRIN

Docteur ès-sciences, assistant au Muséum national d'Histoire naturelle.

LES CHARACINIDES DU CONGO

Les Characinidés du groupe des Ostariophysiens et voisins des Cyprinidés mais, en général, pourvus de dents et plus primitifs que ceux-ci forment une des plus riches familles de Poissons habitant exclusivement les eaux douces. Ils peuplent les rivières de l'Amérique centrale et méridionale et de toute l'Afrique. sauf la région mauritanique. Dans le bassin du Congo, ils sont particulièrement abondants. Plusieurs espèces atteignent une assez grande dimension comme les Hydrocyons par exemple qui dépassent parfois 1 mètre de longueur et fournissent une chair appréciée des indigènes.

De même que l'année dernière pour les Mormyridés, il m'a semblé intéressant de donner ici une liste récapitulative de toutes les espèces signalées jusqu'ici dans le Congo en y comprenant les formes assez nombreuses décrites dans ces toutes dernières années.

Hydrocyoninæ : 1. *Sarcodaces odoë* Bloch ; 2. *Hydrocyon lineatus* Blecker ; 3. *H. vittiger* Boulenger ; 4. *H. goliath* Blgr. ; 5. *Brycon nœthiops microstoma* Günther ; 6. *B. macrops* Blgr. ; 7. *Alestes macrophthalmus* Gthr. ; 8. *A. Liebrechtsi* Blgr. ; 9. *A. Tholloni* Pellegrin ; 10. *A. Tessmanni* Pappenheim ; 11. *A. longipinnis* Gthr. ; 12. *A. lateralis* Blgr. ; 13. *A. Imberi* Peters ; 14. *A. curtus* Blgr. ; 15. *A. Bequaerti* Blgr. ; 16. *A. humilis* Blgr. ; 17. *A. stolatus* Blgr. ; 18. *A. Kingsleyae* Gthr. ; 19. *A. vittatus* Blgr. ; 20. *A. bimaculatus* Blgr. ; 21. *A. opisthotænia* Blgr. ; 22. *A. Poptæ* Pellegr. ; 23. *A. Schouteden* Blgr. ; 24. *A. macrolepidotus* Cuvier et Valenciennes ; 25. *A. rhodopleura* Blgr. ; 26. *A. grandisquamis* Blgr. ; 27. *A. carmesinus* Nichols et Griscom ; 28. *Micralestes acutidens* Peters ; 29. *M. Stormsi* Blgr. ; 30. *M. humilis* Blgr. ; 31. *M. holargyreus* Gthr. ; 32. *M. altus* Blgr. ; 33. *Hemigrammalestes interruptus* Blgr. ; 34. *H. caudomaculatus* Pellegr. ; 35. *Petersius modestus* Blgr. ; 36. *P. xenurus* Blgr. ; 37. *P. Hilgendorfi* Blgr. ; 38. *P. leopoldianus* Blgr. ; 39. *P. Brumpti* Pellegr. ; 40. *P. caudalis* Blgr. ; 41. *P. nummifer* Blgr. ; 42. *P. Woosnami* Blgr. ; 43. *P. occidentalis* Gthr. ; 44. *P. neglectus* Blgr. ; 45. *Hemigrammopetersius pulcher* Blgr. ; 46. *H. major* Blgr.

Clupeocharacinæ : 47. *Clupeocharax Schoutedeni* Pellegrin.

ICHTHYOBORINÆ : 48. *Eugnatichthys Eetveldi* Blgr. ; 49. *E. macrotelepis* Blgr. ; 50. *Paraphago rostratus* Blgr. ; 51. *Mesoborus crocodilus* Pellegr. ; 52. *M. Pellegrini* Blgr. ; 53. *Phago intermedius* Blgr. ; 54. *P. fulica* Pellegr. ; 55. *P. Boulengeri* Schilthuis ; 56. *Phagoborus ornatus* Blgr. ; 57. *Microstomatichthyoborus Bashforddeani* Nich. et Grisc. ; 58. *Tristichodus Christyi* Blgr.

DISTICHODONTINÆ : 59. *Naunæthiops unitæniatus* Gthr. ; 60. *N. tritæniatus* Blgr. ; 61. *Neolebias unifasciatus* Steindachner ; 62. *N. trilineatus* Blgr. ; 63. *N. Ansorgei* Blgr. ; 64. *Distichodus affinis* Gthr. ; 65. *D. altus* Blgr. ; 66. *D. Noboli* Blgr. ; 67. *D. decemmaculatus* Pellegr. ; 68. *D. notospilus* Gthr. ; 69. *D. maculatus* Blgr. ; 70. *D. Antonii* Schilthuis ; 71. *D. atroventralis* Blgr. ; 72. *D. Langi* Nich. et Grisc. ; 73. *D. fasciolatus* Blgr. ; 74. *D. sexfasciatus* Blgr. ; 75. *D. lusosso* Schilt. ; 76. *Microdistichodus uniocellatus* Pellegr. ; 77. *Nannocharax procatopus* Blgr. ; 78. *N. brevis* Blgr. ; 79. *N. parvus* Pellegr. ; 80. *N. fasciatus* Gthr. ; 81. *N. intermedius* Blgr. ; 82. *N. elongatus* Blgr. ; 83. *N. tænia* Blgr. ; 84. *N. Luapulæ* Blgr. ; 85. *N. macropterus* Pellegr. ; 86. *Hemigrammocharax ocellicauda* Blgr. ; 87. *Xenocharax spilurus* Gthr. ; 88. *Xenocharax crassus* Pellegrin.

CITHARINÆ : 89. *Citharinus congicus* Blgr. ; 90. *C. macrolepis* Blgr. ; 91. *C. gibbosus* Blgr.

Comme on le voit, le nombre des espèces que l'on rencontre, pour la plupart dans le fleuve même ou ses affluents, quelques-unes seulement dans les grands lacs qui dépendent du bassin comme le Tanganyika, le Moéro ou le Bangouélo, s'élève à un total de 91, réparties en 24 genres et 5 sous-familles. Les genres les mieux représentés sont les *Alestes*, avec 21 espèces, les *Distichodus* avec 12, les *Petersius* avec 10, les *Nannoncharax* avec 9. J'ai cru devoir créer un certain nombre de genres nouveaux. *Hemigrammalestes Hemigrammopetersius*, *Microdistichodus*, *Hemigrammocharax* pour des formes se rattachant aux genres *Micralestes*, *Petersius*, *Distichodus* et *Nannocharax*, mais chez lesquelles la ligne latérale est incomplète au lieu de s'étendre sur toute la longueur du corps.

Comme type intéressant récemment signalé, je mentionnerai le *Clupeocharax Schoutedeni* décrit par moi, d'après un spécimen recueilli à Tondu par le Dr Schouteden et remarquable par la réduction de sa dentition composée d'une seule rangée de petites dents coniques.

Dr A. GANDOLFI HORNYOLD

Saint-Sébastien.

OBSERVATIONS SUR LE SEXE DES ANGUILLES

Dans tous les traités d'ichtyologie, on trouve au sujet des deux sexes chez l'Anguille, à peu près la donnée suivante : les mâles restent près de la mer, tandis que les femelles font de grandes migrations.

En effet, dans les localités près de la mer, on trouve généralement une majorité de mâles, en examinant une grande quantité de petites anguilles.

Chez l'anguille, le mâle reste plus petit que la femelle, ne dépassant pas la longueur de 51 cm., tandis que la femelle peut atteindre une longueur de plus d'un mètre.

Par contre, le mâle devient plus tôt argenté que la femelle et avec une taille bien plus petite. J'ai vu des mâles argentés de 29 cm. de longueur, tandis que la plus petite femelle mesurait 43 cm.

En Espagne, les mâles argentés varient généralement entre 30-45 centimètres, ce qui permet de les reconnaître sur les marchés, etc...

Il y a quelques années, en examinant le contenu d'un vivier d'anguilles argentées au Lac de Chiprana, à 200 km. de la mer, j'ai été surpris d'y constater une majorité de mâles parmi les petites anguilles.

Depuis, j'ai rencontré des mâles bien plus loin de la mer, comme on pourra constater par le tableau suivant. Dans les localités marquées d'une étoile, j'ai trouvé des mâles argentés.

TER ET ONAR

Localité	*Distance de la mer à vol d'oiseau*	*Longueur*
Gerona	30 km.	24-27 cm.

L'Onar, affluent du Ter, se jette dans ce fleuve à l'aval de Gerona, presque la totalité des petites anguilles étaient des mâles.

LLOBREGAT

Localité	*Distance de la mer à l'embouchure*	*Longueur*
Barcelona		26-33 cm.

Les 21 individus examinés étaient des mâles.

Ebro

Localité	*Distance de la mer*	*Longueur*
*Gallur	450 km.	30-41 cm.
*Tudela	492 km.	34-44 cm.
*Logrono	615 km.	33-42 cm.
Miranda del Ebro	712 km.	33-43 cm.

Affluents

Localité	*Distance de la mer*	*Longueur*
Bayas	709 km.	35-39 cm.
Zadorra	706 km.	36-42 cm.
*Estanca de Chiprana (Lac)	200 km.	40-45 cm.

Guadalquivir

Localité	*Distance de la mer*	*Longueur*
Sevilla	100 km.	25-42 cm.

La majorité des petites anguilles étaient des mâles.

Tage

Localité	*Distance de la mer*	*Longueur*
*Rio Tajo	321 km.	28-42 cm.
*Talavera de la Reina	507 km.	42 » cm.
Toledo	639 km.	34-40 cm.

Duero

Localité	*Distance de la mer*	*Longueur*
Hinojosa del Duero	265 km.	25-26 cm.

Les mâles furent capturés en remontant le fleuve.

Mino

Localité	*Distance de la mer*	*Longueur*
*Lugo	231 km.	37-40 cm.

Affluent Le Sil

Localité	*Distance de la mer*	*Longueur*
Ponferrada	280 km.	37-40 cm.

Ici, j'ai constaté une grande majorité de mâles chez les petites anguilles.

Il est souvent difficile de se procurer des petites anguilles et il faut non seulement en examiner bon nombre, mais aussi différentes pêches.

A Miranda del Ebro, la première journée, en examinant 5 petites anguilles de 38-44 cm., j'ai rencontré 3 mâles et 2 femelles, mais une autre pêche de 42 petites anguilles se composait de 3 mâles et 39 femelles !

A Tudela, il y a deux ans, pendant l'été, j'ai pu me procurer trois mâles de 35-38 cm. capturés en remontant le fleuve.

A Hinojosa del Duero, les anguilles ont été pêchées en remontant le fleuve.

A Toulouse, sur 85 anguilles, il y avait 74 mâles, 30 argentés et 44 jaunes, et sur les 75 individus de 26-40 cm., il y avait 74 mâles et 1 femelle.

La distance de la mer est de 482 km.

Je donnerai encore quelques observations faites dans des localités près de la mer, dans l'Albufera, dans l'île de Mallorca ainsi que dans l'Albufera de Valencia et le Lac de la Encanizada, près de Tortosa, les mâles forment la majorité parmi les petites anguilles, tandis que chez des anguilles de même taille pêchées dans le Mar Menor, près de Cartagena, il y avait majorité de femelles.

La majorité des anguilles pêchées dans les ports de mer sont des femelles et j'ai constaté ce fait, à Palma de Mallorca, Gijon et Pasages. A Gijon, j'ai examiné de petites anguilles capturées non loin de l'embouchure du Piles, petite rivière, tous les individus de sexe déterminable étaient des mâles, tandis que ceux pêchés dans le port étaient des femelles.

Je citerai pour finir un cas d'Arcachon, où j'ai étudié les petites anguilles pêchées sur les bancs d'huîtres, une pêche de 23 individus se composait de 9 mâles et 14 femelles, une autre de 27 individus se composait de 25 mâles et 2 femelles et enfin la troisième de 20 individus avait 14 femelles et 6 males.

La longueur de ces petites anguilles variait entre 29-42 cm., donc une taille dans laquelle on rencontre facilement les deux sexes.

Il serait je crois préférable de dire que les mâles se rencontrent en nombre moins grand que les femelles dans des localités éloignées de la mer. Cependant ils peuvent émigrer assez loin de la mer, formant la majorité des petites anguilles dans des localités situées à des distances assez grandes de la mer.

Chez les anguilles pêchées dans la mer, souvent les femelles formeront la majorité des petites anguilles.

Les distances m'ont été données par l'Instituto Geografico, j'ai supprimé les décimales.

Lucien POHL
Paris.

LA REUSSITE DE LA CULTURE DE LA PERLE FINE ET SON IMPORTANCE AUX POINTS DE VUE BIOLOGIQUE ET PRATIQUE

Un important ouvrage de M. Louis Boutan (1), professeur à la Faculté des Sciences d'Alger, analysé récemment par MM. les professeurs Louis Joubin (2) et E.-L. Bouvier (3), membres de l'Institut, et par M. le Dr J. Pellegrin (4), du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, semblerait devoir mettre définitivement au point la question si controversée des perles fines de culture. Nous ne croyons cependant pas que l'évidence soit à l'heure actuelle universellement admise et nous allons essayer d'en étudier les raisons.

Un premier point à noter est que la perle de culture, produite par la greffe épithéliale sur les Méléagrines, est encore souvent qualifiée de perle « fausse », « factice » ou « d'imitation » (5). Or les biologistes spécialisés sont d'accord pour admettre que c'est une véritable perle fine. La jurisprudence civile s'est rangée du côté de la Science, et par jugement daté du 12 février 1925, la 3e Chambre du Tribunal civil de la Seine, se prononçant contre le journal le *Temps* qui avait refusé l'insertion d'une réponse à un article inexact de M. Raphaël Dubois (6), a déclaré « qu'il n'est pas admissible que les perles de culture soient qualifiées de factices, puisqu'il est incontestable que *la partie superficielle de la perle, élément essentiel de sa beauté, est constituée, dans le perle de culture japonaise, de matière identique à celle de la perle spontanée* ».

Un double reproche que l'on adresse assez couramment aux perles de culture est qu'elles seraient moins belles et moins durables que les

(1) Louis Boutan, La Perle, 1 vol., 421 p., 167 fig., Gaston Doin, Ed. 1925.
(2) Louis Joubin, Bibliogr. de la *Revue Générale des Sciences*, 30 av. 1925, p. 248-249.
(3) E. L. Bouvier, La Formation des Perles. *Les Annales*, 3 mai 1925. p. 488.
(4) Bibliographie du Bulletin de la *Société Centrale d'Aquiculture et de Pêche*, avril-juin 1925, p. 63-64.
(5) Encore tout récemment, d'après le journal « La Perle », du 10 juin 1925, le Gouvernement du Vénézuela aurait pris un arrêté contre les perles de culture, à la demande de plusieurs importants négociants en perles. Ce décret qualifie les perles de culture « d'espèces falsifiées donnant lieu à des fraudes ».
(6) Lucien Pohl, A propos des controverses sur les perles fines accidentelles et sur les perles fines de culture. Mémoire présenté au 47e Congrès de l'A.F.A.S. Bordeaux 1923.

perles accidentelles. Or, M. MIKIMOTO, le cultivateur japonais bien connu, est parvenu à perfectionner la qualité de ses produits d'une façon remarquable (1). Par une sélection rationnelle des Méléagrines dans ses fermes sous-marines, par un choix judicieux des emplacements, par un système ingénieux de cages protectrices, véritables « citadelles de fer » pour Méléagrines porte-greffe (2), par l'emploi de radeaux mobiles pour supporter ces cages et pour déplacer rapidement les Mollusques, par des études patientes du plankton et des courants, il a obtenu des résultats tout à fait convaincants. Il suffit d'ailleurs d'examiner les lots de perles parvenus du Japon pour se rendre compte des progrès extraordinaires accomplis d'année en année depuis l'introduction des nouvelles méthodes de culture.

Les perles de culture seront-elles moins durables que celles qui sont dues au hasard ? C'est là un point capital et le mérite revient à M. le professeur BOUTAN de l'avoir élucidé (3). Il a comparé, à cet effet, des perles de *Pinna*, qui s'étaient rapidement altérées, avec des perles de *Meleagrina Martensi* Dunker ; ces dernières provenaient d'essais de greffage à l'aide d'épithélium partiellement ou complètement prélevé sur la zone périphérique du manteau, c'est-à-dire sur la zone composée de cellules secrétant le *periostracum*, nacre fortement hydratée et de mauvaise qualité. Ses comparaisons lui ont permis de conclure de la façon suivante : « *Ces constatations sont en faveur de la perle fine de culture, puisque l'Homme peut prélever pour la greffe le lambeau épithélial dans un endroit bien choisi, tandis que le parasite agit au hasard.* » Le cultivateur expérimenté connaît la meilleure partie de l'épithélium pour la confection de son sac perlier, et ses perles doivent offrir le maximum de chances de solidité et de durabilité.

On n'en prétend pas moins que, par suite de la présence du noyau de nacre, les retouches à effectuer sur les perles de culture, par enlèvement successif des différentes couches, s'effectueront moins favorablement que sur les perles spontanées. Mais nous venons de voir que ce décapage sera forcément moins nécessaire sur les premières que sur les secondes, les couches extérieures des perles de culture étant en moyenne moins altérables. En outre, le noyau de nacre n'existe pas dans *toutes* les perles de culture, car on est parvenu à produire des perles par la greffe simple sans noyau, ou avec addition d'une petite perle de semence ; le but de l'emploi de la petite boule de nacre est uniquement de donner *un point de départ bien sphérique* à la sécrétion du Mollusque, et par conséquent *d'améliorer la forme des perles.*

---

(1) Lucien POHL. Les progrès de la culture de la perle fine. **Mémoire présenté au 8e Congrès National des Pêches et Industries Maritimes. Boulogne-sur-Mer 1923.**

(2) Gustave HIRSCHFELD. La culture sous-marine des perles fines au Japon. *Revue de l'Université*, 2e année, n° 3, 15 mars 1925.

(3) Louis BOUTAN. Les deux zones de l'épithélium externe du manteau et leur influence sur la qualité des perles chez les Mollusques. *C. R. Acad. des Sc.*, 26 nov. 1923, p. 1.147.

D'ailleurs, les perles accidentelles ont en général, en leur centre, autour du noyau primaire, très variable comme nature et comme importance, un noyau secondaire opaque, qui est sensiblement de la même dimension que le noyau de nacre employé pour la culture. Ce noyau secondaire limite la possibilité des retouches tout comme le noyau de nacre.

M. Robert-Ph. DOLLFUS, du Muséum National d'Histoire Naturelle, a essayé de serrer de près ce problème, et est arrivé à des conclusions bien nettes sur l aquestion du pelage des différentes perles (1). Il s'est servi, à cet effet, d'un appareil qui avait été décrit par M. B. SZILARD (2) comme devant permettre de distinguer les perles accidentelles des perles de culture à noyau de nacre introduit. La méthode Szilard, comme d'ailleurs toutes les précédentes, n'a pas permis, dans la plupart des cas, de déceler la présence du noyau de nacre, mais elle fournit la possibilité d'observer avec précision la disposition des couches périphériques des perles et de voir les inclusions, craquelures et autres imperfections qui peuvent s'y trouver. A l'aide d'un matériel important, M. R.-Ph. DOLLFUS a pu affirmer que l'examen interne montre clairement pour tout le monde que les couches périphériques des perles de culture sont bien plus homogènes, plus régulières, plus exemptes de défauts, donc *de meilleure qualité que celles de la généralité des perles accidentelles.*

Au point de vue scientifique, la découverte de la greffe épithéliale des Mollusques en vue de la margariculture peut en somme se résumer ainsi : c'est sans doute la première fois que l'Homme, par une application vraiment rationnelle de la parasitologie en vue d'une production déterminée, a pu obtenir et améliorer par culture sous-marine un des produits les plus précieux qui soient au monde. C'est, comme l'écrit très justement M. le Dr J. PELLEGRIN (3), au point de vue de la biologie marine appliquée, la plus remarquable découverte de ce premier quart de siècle ».

En ce qui concerne le côté pratique de la question, les conséquences n'apparaissent pas encore bien clairement. Les zoologistes spécialisés du monde entier ont, il est vrai, déclaré que les perles de culture sont de véritables perles fines, produites par les mêmes Mollusques et dans les mêmes conditions naturelles que les perles sauvages ; ils ont démontré qu'une perle à noyau de nacre vaut autant qu'une perle à tout autre noyau étranger accidentel si ses caractères superficiels sont les mêmes ; ils ont prouvé que la matière perlière ne vaut intrinsèque-

---

(1) Robert Ph. DOLLFUS. Conséquences inattendues des procédés d'inspection des perles sauvages et cultivées. Communic. du 22 av. 1925 à la *Société Centrale d'Aquiculture et de Pêche*. Bulletin de la Société, avril-juin 1925, p. 55-56.

(2) Nouvelle méthode de l'examen des perles. Note lue par M. Daniel BERTHELOT. *C. R. Acad. des Sc.*, n° 6, 9 fév. 1925, p. 433.

(3) Dr J. PELLEGRIN. Analyse du livre « La Perle », de M. le Professeur Boutan. Bulletin de la *Société Centrale d'Aquiculture et de Pêche*. Op. cit., p. 64.

ment pas plus que de la nacre, étant donné qu'une perle réduite en poudre perd à peu près toute valeur. Et cependant on constate avec regret que cértains savants mal informés ont cru devoir comparer les perles de culture à des bijoux doublés ou émettre d'autres assertions inexactes, et ont ainsi aidé à déprécier à la fois une belle découverte et les produits qui en sont résultés.

Cette dépréciation, comme c'était à prévoir, n'a pas atteint qu'une seule catégorie de perles ; elle a commencé à se faire sentir d'une façon regrettable sur tout le marché des perles fines. Comme il n'existe pas de moyen infaillible de distinguer, sans les détruire, les perles fines accidentelles des perles fines de culture, ces dernières arrivent forcément à se mélanger aux prémières en passant par les canaux ordinaires du commerce, et notamment par les Indes. L'apport nouveau des pêcheries japonaises ne suffit pas à expliquer la dépréciation, car il est relativement peu considérable par rapport à la production mondiale ; à notre sens, *il n'y a pas eu jusqu'à présent une véritable surproduction.* Nous croyons plutôt que la mévente provient de la confusion jetée par les affirmations inexactes des adversaires de la vérité et par les manœuvres de toutes sortes employées pour la combattre. Les perles fines ont un marché solidaire, et le sort des unes est étroitement lié au sort des autres.

Les conséquences pratiques de la découverte japonaise risquent donc d'être désastreuses si les producteurs de perles fines ne cessent pas la lutte actuelle et ne forment pas un syndicat analogue à celui qui fonctionne depuis tant d'années pour les diamants, pour le plus grand profit de tous. Il faut d'ailleurs tenir compte que les nouvelles méthodes de culture pourraient apporter aux pêcheurs arabes des îles Bahreïn (Golfe Persique), qui vivent dans un état de misère physiologique indescriptible, ainsi qu'aux pauvres travailleurs des autres pêcheries de perles, un peu de bien-être dont ils auraient tant besoin.

Pour conclure, nous croyons pouvoir affirmer qu'au point de vue biologique, l'importance de la réussite de la culture perlière a été généralement comprise comme elle devait l'être. Au point de vue pratique, au contraire, elle a été volontairement sous-estimée, et elle a presque toujours été présentée au public sous un aspect inexact. C'est d'autant plus regrettable que la France possède, dans certaines de ses colonies, des gisements très importants de belles Méléagrines, et que la greffe de ces Mollusques constituerait, si la vente des perles fines obtenues était rendue rémunératrice, une source importante de richesse et par conséquent un facteur des plus appréciables de l'amélioration de notre change.

André THERY
Correspondant du Muséum National d'Histoire Naturelle,
Rabat (Maroc).

LE GENRE PARATRACHYS SAUNDERS

Les espèces du genre *Paratrachys*, dit M. OBENBERGER (*Neue Beiträg.* Bd III, N° 2 (1924), p. 11), sont très difficiles à séparer les unes des autres et se distinguent par la forme de la tête et des élytres, les différents aspects de leurs lignes courbes et semi-elliptiques, etc. En réalité, l'étude des *Paratrachys* n'est pas plus difficile que celle des autres Buprestides. Partant de ce principe, admis en géologie (DEPÉRET, *Transf. monde Anim.* (1907), Chap. XVIII, p. 190 et suiv.) que les véritables espèces, sauf de très rares exceptions, sont nettement séparées les unes des autres, je n'éprouve pas de difficultés considérables dans l'étude des coléoptères.

J'ai dit (Bull. Soc. Ent. Fr. (1924), p. 203) que M. OBENBERGER avait créé des espèces de *Paratrachys* en se basant sur des caractères sans valeur spécifique tels que ceux tirés de la largeur et de la longueur du front, la forme du corselet, la sculpture et la forme des élytres, et les dimensions relatives du corps. D'après M. OBENBERGER, ces caractères, faute d'autres, sont les seuls que l'on puisse utiliser et le seul caractère de la largeur du front lui a permis de séparer *P. Fisheri* de *P. Kannegieteri*. Cette dernière affirmation vient appuyer ma thèse, car ces deux espèces n'en font qu'une et c'est pour avoir employé des caractères faux, que M. OBENBERGER s'est trompé. J'ai examiné 144 exemplaires de *Paratrachys* et j'ai constaté que le caractère tiré de la longueur du front comparé à sa largeur était illusoire, car la tête de ces insectes est toujours plus ou moins engagée sous le pronotum, et dans ces conditions la longueur apparente du front dépend de la position plus ou moins verticale du front au moment de la mort. Les seules différences entre les deux espèces sont les suivantes :

Chez *P. Fisheri*, le front est imponctué au milieu, sa pubescence est d'un jaune doré et peu dense, la ponctuation dorsale est moins forte, et la forme est plus régulièrement ovale.

Chez *P. Kannegieteri*, au contraire, le front est uniformément ponctué avec une pubescence d'un roux doré, plus épaisse, la ponctuation du dessus est plus forte et plus nette, le corps plus atténué en avant et en arrière forme une courbe moins régulière. Les deux formes à part ces légères différences sont nettement semblables et il est impos-

sible de les séparer spécifiquement ; ce sont deux races d'une même espèce, l'une habitant les Iles Philippines et l'autre Sumatra, et diffèrent entre elles par de petits détails comme les hommes de deux régions différentes, diffèrent.

J'appelle ici l'attention sur ce fait que tous les caractères secondaires peuvent varier ensemble, la cause qui agit sur l'un agissant sur l'autre et l'on ne saurait arguer du grand nombre de petites différences dans ces caractères pour créer des espèces nouvelles.

H. DEYROLLE a décrit (*Ann. Soc. Ent. Belg.* (1864), p. 79) deux *Sponsor* qui sont sans aucun doute des *Paratrachys*, pour les raisons suivantes :

1° Le genre *Sponsor* paraît localisé dans la région malgache ;

2° Le genre *Paratrachys* a été créé postérieurement à la publication du travail de DEYROLLE et c'est par analogie que l'auteur a placé ses espèces dans le genre *Sponsor*, immédiatement, actuellement, voisin de *Paratrachys*.

3° Les descriptions de DEYROLLE s'appliquent à *Paratrachys* et on y trouve l'énumération de caractères qui, à ma connaissance, ne se retrouvent pas chez les *Sponsor*.

DEYROLLE ne parle pas de pubescence, j'en conclus que ses espèces sont glabres et se rapprochant ainsi de *P. fergussonica* Kerr. de l'Ile Fergusson (N. Guinée), je pense même, après avoir lu les descriptions, que l'espèce de *Kerremans* est synonyme de *P. cuneiformis* (H. Deyr.) de Salwaty (N. Guin.). *P. cuneiformis* (H. Deyr. a 2 mm. 1/3 × 1 mm. 1/4 ; ses élytres sont conjointement arrondis au sommet. *P. nigritus* (H. Deyr.) a 3 mm. 1/4 × 2 mm. et ses élytres sont isolément arrondis à l'extrémité. Ces espèces forment la section des *Paratrachys* à surface dorsale glabre, la 2e section est formée par les espèces à surface dorsale pubescente.

Tableau des PARATRACHYS *à surface dorsale pubescente*

1. Pubescence élytrale uniforme, unicolore, d'un blanc argenté 2
   Pubescence formant des dessins, bicolore (1) 3
2. Ponctuation du dessus moins forte, un espace imponctué au milieu du front, pubescence frontale moins abondante, d'un jaune doré, forme plus régulièrement ovale ..... *Fisheri*
   Ponctuation du dessus plus forte et plus nette, front uniformément ponctué, à pubescence plus épaisse et d'un roux doré, forme moins régulièrement ovale ..... ssp. *Kannegieteri*
3. Elytres avec 2 sillons nets et bien marqués le long des bords latéraux, pubescence sombre, noire, invisible de dessus 4
   Elytres avec un seul sillon le long des bords latéraux, vestiture dorsale en partie argentée et en partie roux-doré, visible du dessus et formant des dessins ..... *nigricans*

(1) Pour constater l'existence d'une pubescence foncée il est nécessaire de regarder l'insecte par le côté ou par l'apex.

4. En ovale large ; écusson entouré d'un espace lisse, brillant, arrondi, nettement limité par une ligne de points bien marqués ; pronotum très régulièrement ponctué 5
Contour ne formant pas une courbe régulière ; tête grosse et assez saillante, pas d'espace lisse nettement délimité autour de l'écusson, pronotum avec une très fine ligne lisse longitudinale, quelquefois visible seulement à un assez fort grossissement..... *hederae*
5. Ponctuation frontale régulière, pubescence dorsale d'un gris argenté avec, autour de l'écusson, une grande tache semilunaire de pubescence noire invisible de dessus ..... *pilifrons*
Ponctuation frontale formant des rides en avant ; pubescence dorsale foncée et invisible de dessus avec, sur le pronotum, un demi-cercle de pubescence argentée ouvert vers l'arrière et sur les élytres deux demi-cercles superposés et ouverts vers l'avant.....
ssp. *bicincta*

OBSERVATIONS

P. hederae Saund. Mon exemplaire provient de la collection JANSON (Japon).

P. hypocrita Fairm. Un exemplaire de ma coll. provenant de Ha-Lang (Tonkin) par LAMEY. Cet exemplaire est exactement semblable à mon exemplaire de *P. hederae*. Un autre exemplaire de la Baie de Cohah (Tonkin) par DE LARMINAT est beaucoup plus fortement et plus nettement ponctué que le premier.

P. nigricans Kerr. Un exemplaire de ma collection déterminé par KERREMANS et ayant fait partie de sa collection ; il provient de Barway (P. CARDON). Il ne correspond pas à la description de l'auteur qui ne signale pas de pubescence rousse sur le dessus, mais celle-ci est sujette à disparaître, il peut se faire que les 3 types qui proviennent de Konbir, Inde (P. CARDON) soient en partie épilés.

P. pilifrons Kerr. (un paratype dans ma collection). Je ne trouve entre cette espèce et *P. bicincta* m. qu'une différence dans la coloration de la pubescence et il me semble difficile de séparer spécifiquement ces formes. La différence dans la ponctuation du front n'est pas non plus un caractère spécifique. Il s'agit de races locales d'une même espèce pouvant constituer des sous-espèces.

P. bicincta Thery = *P. Bakeri* Obenb. M. OBENBERGER (*Ann. Soc. Ent. Fr.* (1925), p. 27) réclame la priorité pour le nom donné par lui, mais il ne prouve pas qu'il y ait droit. Sa description a paru dans *Philippines Journal of Science*, novembre 1924, j'ai reçu le numéro de cette publication, envoyé par M. Ch. F. BAKER, en février 1925. Mon espèce a été publiée dans le numéro du *Bull. de la Soc. Entr. Fr.* portant la date du 26 novembre 1924, j'ai donc lieu de croire que mon espèce a été la première en date et jusqu'à preuve du contraire, je ne vois aucune raison de la mettre en synonymie d'une autre.

CATALOGUE DES PARATRACHYS

Au 1er janvier 1924.

1. *P.* (*Sponsor*) *nigritus* H. Deyrolle (*Ann. Soc. Ent. Belg.* (1864), p. 79. Célèbes.

2. *P.* (*Sponsor*) *cuneiformis* H. Deyr. *l. c.* p. 79. Salwaty; *? fergüssonica* Kerr. *Mem. Soc. Ent. Belg.* (1900), p. 209. I. Fergusson.

3. *P. hederae* Saund. *Journ. Linn. Soc. Lond.* Vol. II (1873), p. 523. Japon; hypocrita Fairm. *Ann. Soc. Ent. Fr.* (1888), p. 349. Tonkin.

4. *P. nigricans* Kerr. *C. R. Soc. Ent. Belg.* (1890), p. 209. Konbir (Inde).

5. *P. pilifrons* Kerr. *Mem. Soc. Ent. Belge* (1900), p. 51. Sumatra; ssp. *bicincta* Thery, *Bull. Soc. Ent. Fr.* (1924), p. 205. Singapore; *Bakeri* Obenb. *Neue Beiträg.* (1924), p. 653. Singapore.

6. *P. Fisheri* Obenb. *Neue Beiträg.* (1924), p. 11. I. Philippines; *pilifrons* Fish. nec. Kerr. *Philipp. Journ. Sc.* (1921), p. 421. I. Philippines; ssp. *Kannegieteri* Obenb. *l. c.*, p. 12. I. Batoë.

Fernande COUPIN

Docteur ès-sciences,
Préparateur au Muséum national d'Histoire naturelle.

NOTE PRELIMINAIRE SUR LE CERVEAU D'UN FŒTUS DE SEMNOPITHEQUE AUX 2/3 DE LA GESTATION

Le Dr Hulshoff Pol paraît, jusqu'ici, avoir été le seul anatomiste qui ait observé le cerveau de quelques fœtus de Semnopithécidés. ses études se sont limitées d'ailleurs à la région pariéto-occipitale et à la fosse sylvienne. Il existe, dans les réserves d'études du laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum, sous le N° 1902-796, un fœtus de Semnopithèque dont je vais décrire le télencéphale. Du vertex à la naissance de la queue, ce fœtus mesure 110 mm. et par l'ensemble de son développement paraît correspondre à un fœtus humain de 5 à 6 mois.

Le cerveau, encore assez bien conservé, a les dimensions suivantes : Longueur, 26 mm.; largeur, 21 mm.; hauteur, 17 mm.

Ces chiffres nous permettent d'établir les indices ci-dessous :

$$I = \frac{\text{Largeur} \times 100}{\text{Longueur}} = 79,2 \quad I' = \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Longueur}} = 64 \quad I'' = \frac{\text{Hauteur} \times 100}{\text{Longueur}} = 80,9$$

Ce cerveau est donc très allongé et un peu aplati.

Des mesures prises sur un cerveau de *Semnopithecus obscurus* L. adulte (N° A. 9296) m'ont donné les indications suivantes :

$$I = 78,5 \qquad I' = 64,1 \qquad I'' = 81,8$$

Il ressort de la comparaison de ces chiffres qu'aux 2/3 de la gestation, le cerveau a déjà la même forme qu'à l'âge adulte.

Ce fait est intéressant à rapprocher de ce qu'on observe chez les autres Primates. Chez le Gorille, R. Anthony a montré que le cerveau est plus allongé à l'âge adulte qu'à l'état fœtal ; j'ai eu, récemment, l'occasion d'indiquer que le cerveau du Chimpanzé, subsphérique au voisinage de la naissance, devient allongé et aplati chez l'adulte. D'après quelques mesures effectuées sur des fœtus et des adultes de

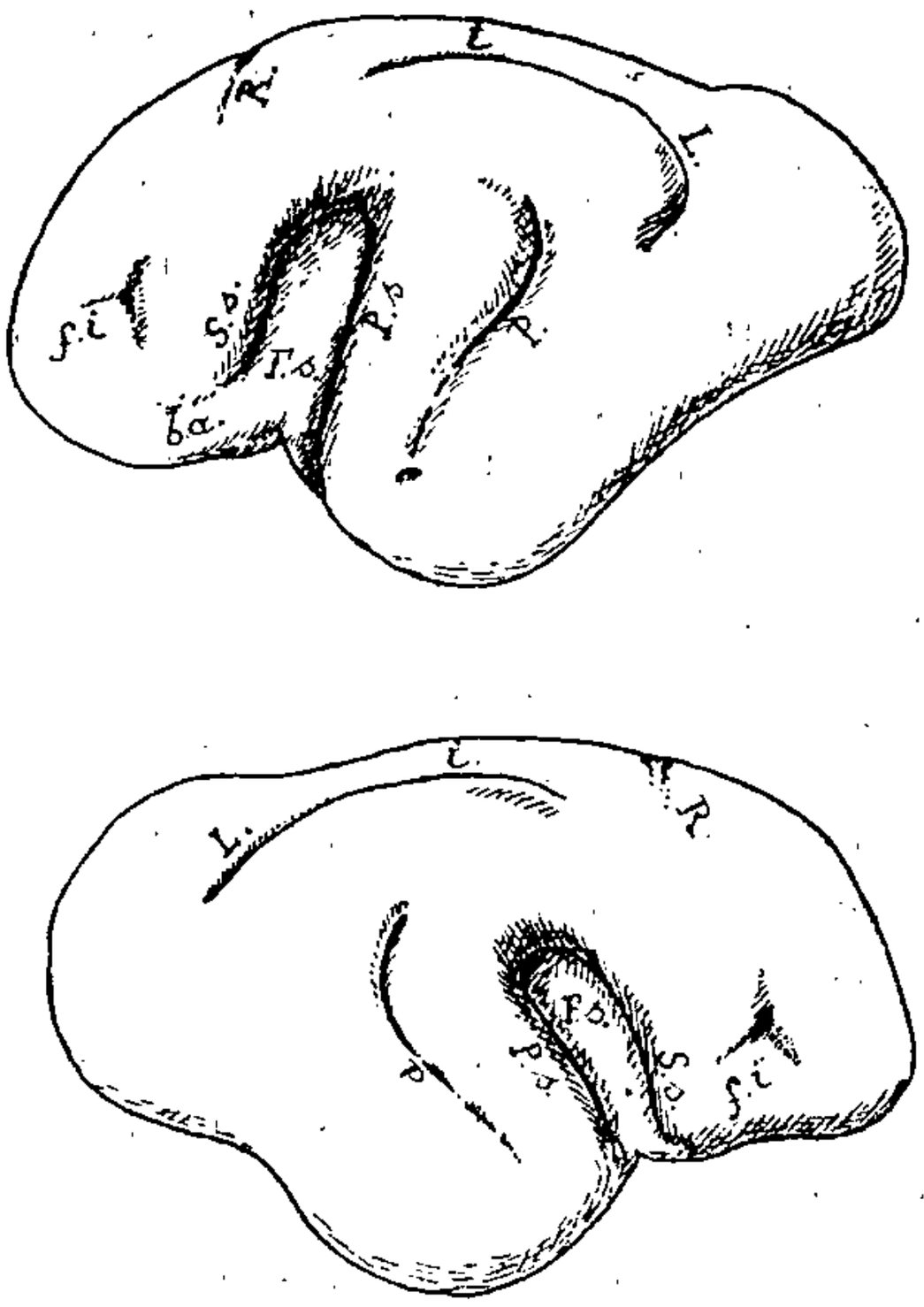


Figure I. — Hémisphère gauche d'un fœtus de Semnopithèque aux 2/3 de la gestation (N° 1902-796).

Fig. II. — Hémisphère droit.

Macaque, le cerveau paraît subir de même chez ces Cercopithécidés un allongement notable au cours du développement. On sait depuis longtemps que chez l'Homme, au contraire, le cerveau conserve sensiblement la même forme, subsphérique, pendant tout le cours du développement (Manouvrier).

L'operculisation du territoire central est encore peu accusée (figures 1 et 2) et le complexe sylvien a l'aspect d'une fosse largement ouverte en avant (fosse sylvienne) (F. s.). Sa limite supérieure, représentée par la partie antérieure de la suprasylvia continuée par un transversus gyri reunientis, est bien marquée. Du côté droit sem-

ble s'amorcer sur le transversus gyri reunientis un léger sillon, le brevis anterior (b. a.) qui est, chez les Singes, la limite antérieure de la région operculisée. La pseudosylvia (circulaire postérieur de Reil) est très nette sur les deux hémisphères (P. s.). Les gyri de Heschl ne sont pas encore différenciés et l'insula est encore lisse.

Le parallèle (postsylvia) (P.) est représenté des deux côtés par une profonde dépression, continue en arrière et fragmentée vers l'avant. Deux sillons longitudinaux, de profondeur sensiblement égale, moins marqués d'ailleurs que le précédent, sont encore visibles. Le sillon postérieur représente les ébauches réunies du lunatus (l) et de l'intrapariétal (i.) (latéral) ; ce dernier est déjà chez le fœtus distant du bord mésial de l'hémisphère dans sa région postérieure et ce caractère distingue, dès ce stade très précoce, le neopallium des Semnopithèques de celui des Cercopithèques. Le sillon antérieur paraît être l'ébauche du frontal inférieur ou rostral externe (coronal).

Il existe enfin, sur les deux hémisphères, une amorce très peu profonde et peu marquée du sillon central ou de Rolando (R.). Ce sillon radiaire qui apparaît chez l'Homme dès après la fosse sylvienne n'est indiqué ici que lorsque le parallèle est déjà bien dessiné et profond. Chez le Semnopithèque, l'ordre d'apparition des sillons de la face externe, qu'on peut juger d'après leur profondeur chez le fœtus, serait donc le suivant : fosse sylvienne, parallèle, coronal et latéral, Rolando. Ce même ordre est chez l'homme fosse sylvienne, Rolando, parallèle, coronal et latéral. Ces faits peuvent être rapprochés des différences de forme générale des deux cerveaux ; en effet, chez le Semnopithèque, le cerveau est très allongé, dès après la formation de la fosse sylvienne il se plisse longitudinalement ; chez l'homme, le cerveau est subsphérique et à courbure télencéphalique très marquée, il se plisse radiairement (sillon de Rolando) avant de se plisser longitudinalement (parallèle).

Les rares données que nous possédons sur le développement du cerveau des Singes confirment cette interprétation ; Pansch, chez le Cebus (1), R. Anthony chez le Macaque (2) ont en effet constaté que le sillon qui se développe sur la face externe, aussitôt après la fosse sylvienne, est le parallèle ou postsylvia, or le Cebus et le Macaque ont un cerveau allongé. Chez le Gorille, au contraire, qui possède un cerveau moins allongé que les précédents, le sillon de Rolando et le parallèle se développent à peu près simultanément.

Une légère dépression pourrait être enfin interprétée, comme une ébauche de rhinale postérieure.

La face mésiale des hémisphères (figures 3 et 4) présente un seul sillon, d'ailleurs bien marqué, c'est la retrocalcarine (r. c.) qui résulte du rapprochement des bords de la fosse striée ; il n'y a pas de calcarine vraie visible extérieurement.

Le fait que la fosse striée est fermée alors que la fosse sylvienne est encore largement ouverte semble indiquer que la première doit apparaître avant la seconde chez le Semnopithèque ; il est à noter qu'il en est ainsi chez l'homme et il paraît probable que c'est là un caractère commun à tous les Primates.

La retrocalcarine est ici une simple ligne qui n'est pas bifide comme dans la plupart des Singes ; chez le Semnopithèque adulte ce sillon d'ailleurs ne se bifurque pas et cela expliquerait peut-être la fermeture si précoce de la fosse striée.

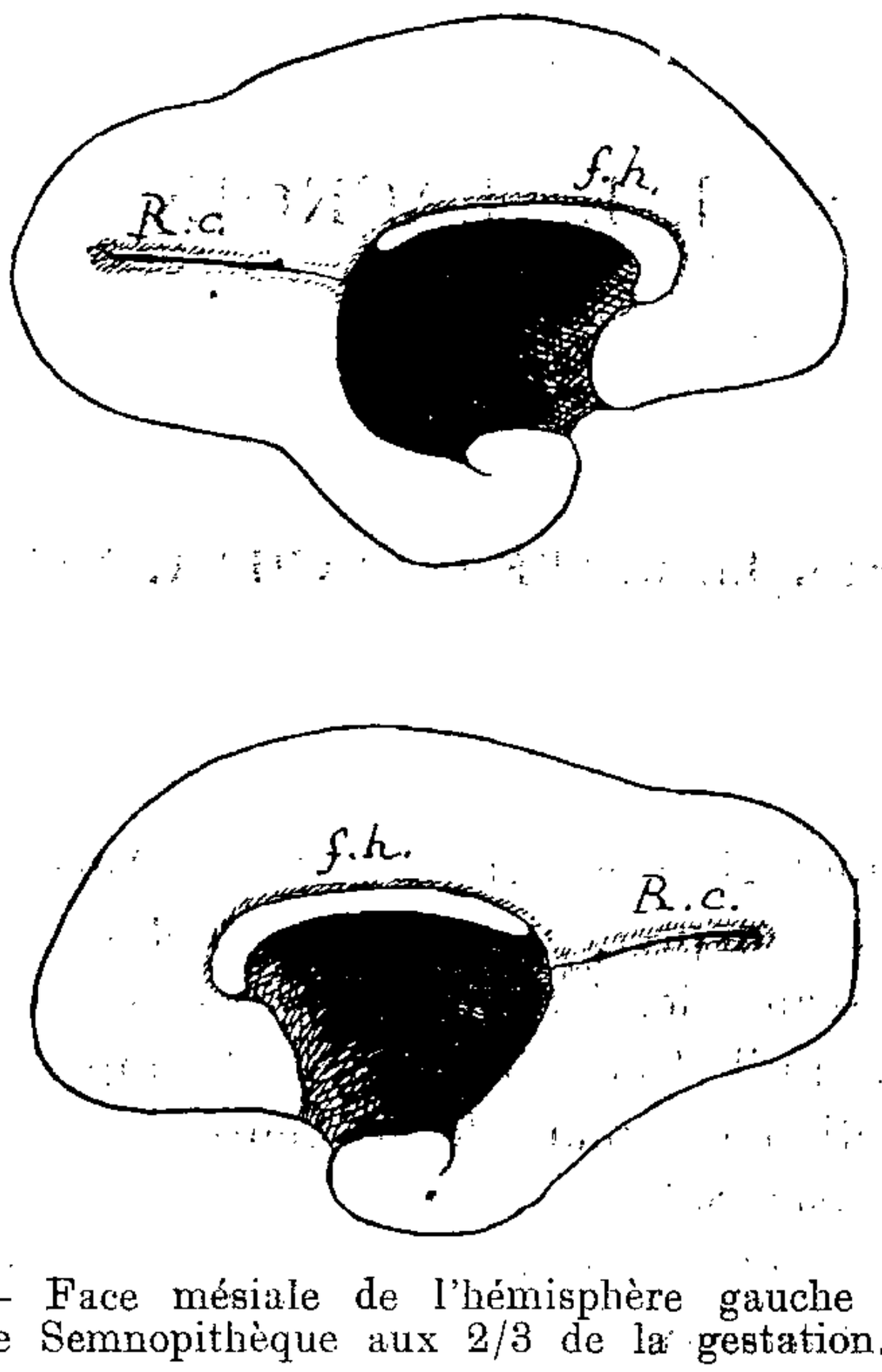


Fig. III. — Face mésiale de l'hémisphère gauche d'un fœtus de Semnopithèque aux 2/3 de la gestation.

Fig. IV. — Face mésiale de l'hémisphère droit.

En résumé :

1° Aux 2/3 de la gestation, le cerveau du Semnopithèque est allongé et aplati comme il le sera chez l'adulte, alors que chez le Gorille et le Chimpanzé il est subsphérique à la dernière période de la gestation et devient ensuite allongé et aplati et que chez l'homme il reste subsphérique pendant tout le cours du développement.

2° La fosse striée se ferme avant la fosse sylvienne ; elle doit donc, comme chez l'homme et probablement tous les Primates, apparaître la première de tous les plissements neopalléaux.

3° Après les fosses striée et sylvienne, ce sont les sillons longitudinaux archaïques qui se forment, le parallèle d'abord, puis le coronal et le latéral.

tral précède au contraire le parallèle chez l'homme, en raison sans doute de la forme subsphérique du télencéphale.

5° On voit déjà sur le cerveau du Semnopithèque aux 2/3 de la gestation quelques caractéristiques neopalléales du Semnopithèque adulte : un latéral distant du bord mésial de l'hémisphère et une re-trocalcarine non bifurquée.

4° Les sillons radiaires, notamment le central ou sillon de Rolando, n'apparaissent qu'après les sillons longitudinaux. Le sillon cen-

---

J. L. LACROIX
Niort.

REFLEXIONS SUR LE GENRE CINTAMEVA, NAVAS (ins. nevr.)

Le savant entomologiste espagnol, le *R. P. Navas*, a créé, en 1914, le genre *Cintameva* en prenant, comme génotype, sa nouvelle espèce *venulosa* de Transcaucasie. Il y plaçait aussi sa *comitissa*, également de Transcaucasie, qu'il décrivait en même temps.

Voici la description originale de ce genre :

« *Similis Chrysopae, Sehn.*

« *Antennae fortes, ala anteriore haud vel parum longiores.*

« *Prothorax transversus.*

« *Tibiae posteriores teretes, haud lina impressa distinctae, nec compressae aut fusiformes.*

« *Alae regione stigmatica pluribus venulis distincta, ultra stigma in area subcubitali pluribus venulis apicalibus ; vanulis gradatis in duas series dispositis ; cellula procubitali tipica fusiformi, cubito ad initium sectoris in varicem incrassato.*

« *Cetera ut in Chrysopa.* »

L'auteur ajoutait : « *La forme spéciale de la région stigmatique chez les deux espèces comitissa et venulosa très différente de ce qui arrive d'ordinaire chez les autres espèces du genre Chrysopa semble nous autoriser à les séparer dans une section autonome avec le rang de sous-genre au moins, je l'appellerais plus volontiers genre.* »

Depuis 1914, le *R. P. Navas* a fait entrer d'autres espèces dans ce genre, les unes déjà vieilles, les autres récentes ou nouvelles : *Chry-*

sopa perla, Linné en 1919 ; *inornata*, Navas et *7-punctata*, Wesm. en 1921 et 1923 ; *Mariana*, Navas et *ventralis*, Curtis en 1921 ; *chi*, Fitch en 1922 ; *formosa*, Brauer, *hypsilon*, Fitch, *chlorophana*, Burm.. *oculata* Say et *bina*, Navas en 1923 ; *umbrosa*, Navas en 1924.

Mon intention, en rédigeant cette note, n'est pas de supprimer purement et simplement *Cintameva* de la nomenclature, mais de montrer très rapidement que les diverses espèces groupées, à l'heure actuelle, par le *R. P. Navas*, dans ce genre, ne peuvent y entrer toutes.

Si, en effet, il m'apparaît possible de grouper ensemble *perla*, *Walkeri*, *dorsalis*, *7 punctata* et aussi *chi* et *oculata*, suffisamment étudiées au double point de vue larvaire et éthologique, je ne pense pas qu'on puisse allonger cette liste en y ajoutant *inornata*, *mariana* et *ventralis*, comme l'a fait mon excellent maître. Ces trois dernières espèces forment, comme je l'ai dit dans un mémoire antérieur, avec *prasina*, *emiliae* et *flavifrons*, un groupe distinct dans le genre *Chrysopa* et nettement séparé du *groupe perla*.

Les larves et l'éthologie de *inornata*, *mariana*, *ventralis*, *prasina*, *emiliae* et *flavifrons* ont été tudiées par *Withycombe* et moi-même ; les travaux de ces auteurs, dont les résultats sont déjà appréciables, ont montré ce que sont les larves de ces espèces et ont donné, sur leur comportement, des renseignements suffisants pour qu'on puisse les séparer de *perla*, *7-punctata*..., sans toutefois les placer dans un nouveau genre. Je ne puis évidemment revenir ici sur ce qui a été écrit à ce sujet par *Withycombe* et par moi et aussi par *Roger C. Smith*, ce dernier à propos d'espèces américaines entrant indubitablement dans le *groupe prasina* ; il est pourtant clair que les larves de ce groupe, déjà différentes de celles du *groupe perla* au point de vue morphologique, le sont plus encore par leur comportement et leur développement.

Et ceci me conduit à dire rapidement quelques mots sur le principal caractère du genre *Cintameva*. Je le vois d'abord commun à un nombre assez grand de *Chrysopides ;* de plus, il n'est ni constant, ni toujours appréciable chez toutes les espèces indiquées, par le *R. P. Navas*, comme entrant dans son genre. En examinant, par exemple, une longue série d'*inornata* et de *mariana*, on constate que les nervules de la « région stigmatique » sont, très souvent, si peu visibles qu'on a de la peine à les distinguer ; il en est de même chez *7-punctata*, *ventralis* et *formosa*.

Non seulement donc ce caractère, *quand il existe*, n'est pas toujours fixe, mais il n'apparaît pas comme absolument propre à quelques espèces du genre *Chrysopa* étroitement liées les unes aux autres ; on le trouve, en effet, d'une manière constante ou inconstamment, chez un certain nombre d'espèces que l'étude des premiers états et l'éthologie ne permettent pas de grouper ensemble : *perla*, *inornata*,

7-*punctata*, *ventralis*, *chi*, *formosa*, *chlorophana*, *mariana*... L'étude assez complète de ces dernières et d'autres encore enseigne qu'elles doivent entrer dans *deux groupes distincts* : d'une part *perla*, 7-*punctata*, *formosa*..., d'autre part *mariana*, *inornata*, *ventralis*...

DOCUMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

R. P. Navas. — Quelques névroptères recueillis par le Dr Malcolm Burr en Transcaucasie (*Revue russe d'Entomologie*, *XIV*, nos 2, 3, 1914).

R. P. Navas. — Captures intéressantes d'insectes dans l'Ouest de la France (*Insecta*, *oct.*, *nov.*, *déc.* 1919).

R. P. Navas. — Excursiones cientificas realizados durante el verano de 1920. (*Ass. Espanola para el Progresso de las Ciencias*; *Congreso de Oporto*, 1921).

R. P. Navas. — Mis excursiones entomologicas durante el verano de 1921. (*Bol. Sociedad Entomologica de Espana*, 1922).

R. P. Navas. — Algunos insectos del Museo Entomologico de Berlin (Broteria, série zoologique, vol. XX, 1922).

R. P. Navas. — Excursions entomologiques de l'istice de 1922 (*Institut d'Estudis catalans* 1923).

R. P. Navas. — Excursiones por Aragon durante el verano de 1923 (*Bol de la Sociedad Herica de Ciencias Naturales* 1923).

R. P. Navas. — Estudi sobre Neuropters (*Extret de l'any VII d'Arxius de l'Institut de Ciences*, 1923).

R. P. Navas. — Algunos insectos de Cuba, recogidos par Don Firmin Z. Cervera (*Revista de la Real Academia de Ciencias exactas, firicas y Naturales de Madrid*, 1923).

R. P. Navas. — Zoological Results of the Swedish Expedition to central Africa 1921. Insecta neuroptera et Mecoptera. (*Arkiv för Zoologi*, *Band* 16, no 13, 1924).

J. L. Lacroix. — Etudes sur les Chrysopides. Troisième mémoire (Chrysopa Walkeri et 7 punctata). (*Mém. Soc. vulgarisation des Sc. Nat. des Deux-Sèvres*, 1923).

J. L. Lacroix. — Etudes sur les Chrysopides. Deuxième Mémoire; Chrysopes du groupe prasina, Burm (*Ann. Soc. Lin. de Lyon*, 1922).

J. L. Lacroix. — Etudes sur les Chrysopides. Notes sur quelques larves du groupe Chrys. prasina, Burm. (*Ann. Soc. Lin. de Lyon*, 1922).

C. L. Withycombe. — Notes on the Biology of some British Neuroptera (Planipennia). (*Trans. of the Entomological Society of London* 1923).

R. C. Smith. — The Biology of the Chrysopidœ (*Cornell University Agricultural experiment station. Ithaca, New-York*, 1922).

E. DEMACHY
Membre de la Société d'Entomologie.

LA DEFENSE DES OISEAUX CONTRE LES INSECTES PIQUEURS

L'auteur émet l'idée que le fait pour l'oiseau de mettre sa tête sous son aile pendant le sommeil est une défense instinctive contre les insectes piqueurs.

Mlle M. GAUTHIER
Assistante de Zoologie à la Faculté des Sciences de Grenoble.

1° HEMIPTERES HETEROPTERES RECUEILLIS DANS L'EST ET LE SUD-EST DE LA FRANCE

Au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences tenu à Grenoble en 1904, M. Guérin, préparateur au Muséum de Paris, communiqua une liste d'Hémiptères de la faune alpine, dont une partie des matériaux provenait de la collection du Laboratoire de Grenoble. Depuis lors, cette collection n'a malheureusement pas été enrichie de façon suffisante pour qu'elle puisse servir de base à une étude complète des Hémiptères au point de vue de la variation des espèces avec l'altitude et de leur répartition géographique dans le Sud-Est.

M. Guérin a déjà montré l'intérêt de cette étude que nous pensons poursuivre désormais méthodiquement, en particulier pour les Hémiptères aquatiques qui feront l'objet d'un prochain travail. Nous nous bornerons à indiquer ici, avec leur provenance, un certain nombre d'espèces qui n'ont pas été notées par M. Guérin et qui seront marquées en italique. Nous donnerons en outre les nouvelles localités où nous avons retrouvé les espèces déjà signalées.

En exceptant quelques captures éparses, la plupart de nos espèces proviennent des trois régions principales suivantes : 1° le département de l'Isère avec quelques stations de montagne ; 2° Cavalière, station maritime du Var ; 3° Montesseaux, région de plaine de l'Est au pied des derniers contreforts des Vosges.

PENTATOMIDES

Coptosoma globus Fab.	Le Chevallon, Grenoble.
Corimelaena scarabaeoides L.	Le Touvet (rare).
Odontoscelis fuliginosa L.	Alpe de Venosc, Cavalière (rare).
Odontotarsus grammicus L.	Grenoble.
Odontotarsus caudatus Kl.	Cavalière (très rare).
(Espèce indiquée de la Provence par Mulsant, mais non retrouvée).	
Eurygaster Maura L.	Varce, St-Julien-en-Beauchène, Cavalière.
Graphosoma lineatum L.	Uriol, Visille, le Manival (très commun).
Graphosoma semipunctatum Fab.	Cavalière.
Sehirus bicolor L.	Uriol.
Sehirus dubius Scop.	Mont Revard.
Gnathoconus albomarginatus Fab.	Brié (rare).
Sciocoris macrocephalus Fieb.	Environs de Grenoble (rare).
Sciocoris microphtalmus Flor.	Engins.
Sciocoris maculatus Fieb.	Cavalière.
Aelia acuminata L.	Jarrie.
Aelia rostrata Boh.	St-Julien-en-Beauchène.
Staria lunata Hah.	Cavalière.
Eysarcoris mélanocephalus Fab.	Uriol, Jarrie, Montesseaux.
Eysarcoris perlatus Fab.	La Placette, Gragnolet, Montesseaux.
Peribalus vernalis Wolff.	Uriol.
Peribalus sphacelatus Fab.	La Bastille.
Carpocoris baccarum L.	Cavalière.
Carpocoris nigrocornis. Fab.	Veurey, Le Chevallon, Bourg-d'Oisans, Brié, La Bastille, Uriol, St-Julien-en-Beauchène, Cavalière, Montesseaux.
Carpocoris melanocerus Mls. r.	St-Julien-en-Beauchène.
Carpocoris lunula Fab.	Vizille (espèce méridionale).
Carpocoris verbasci De G.	Lafirey, Vizille, Le Manival.
	St-Julien-en-Beauchène.
Palomena prasina L.	Uriol, Montesseaux.
P. Prasina *var. subrubescens Gorski*	Le Fontanil.
Piezodorus incarnatus Germ.	Noyarey, Montesseaux.
Raphigaster grisea Lap.	Valence.
Strachia ornata L.	Gragnolet, St-Julien-en-Beauchène, Cavalière.
St. ornata var. pectoralis Fieb.	Maurienne.
Strachia picta H. S.	Cannes.
Strachia decorata H. S.	Cette et environs de Grenoble.
Strachia oleracea L.	Bresson, Noyarey, Montesseaux.
Acanthosoma Haemorhoidale L.	Polygone du Génie, Grenoble (rare).
Acanthosoma dentatum De G.	Noyarey.
Sastragala ferrugata Fab.	Le Chevallon.
Picromerus bidens L.	La Rollandière (assez rare).
Arma custos Fab.	Varces.
Jalla Dumosa L.	Vizille (rare).
Zicrona coerulea L.	Environs de Grenoble.

COREIDES

Phyllomorpha laciniatia Vill.	Banyuls, Port-Vendres.
Centrocarenus spiniger Fab.	Cap Nègre.
Enoplops scapha Fab.	Vizille (rare).
Syromastes marginatus L.	Vizille, Uriol, Echirolles, Montesseaux.
Verlusia rhombea L.	Uriol.
Gonocerus venator Fab.	Vizille, Mont Rachais, St-Julien-en-Beauchène.
Gonocerus insidiator Fab.	Saint-Pons, Gemenos.
Bathysolen nubilus Fall.	Varces (rare).
Ceraleptus gracilicornis H. S.	Varces (rare).
Coreus hirticornis Fab.	Vizille, Jarrie.
Coreus pilicornis Burm.	Le Touvet (rare, plus méridionale).
Camptopus lateralis Germ.	Manival (plus commun dans le Midi).
Alydus calcaratus L.	St-Julien-en-Beauchène, Montesseaux.
Stenocephalus agilis Scop.	Engins, Domène, Lalley, Vizille.
Stenocephalus neglectus H. S.	Le Touvet, Cavalière.
Stenocephalus medius ?	La Rollandière.
Terapha Hyosciami L.	Cavalière, Corse.
Corysus crassicornis L.	Fontanil.
Corysus crassicornis var; *abutilon* Rossi.	Montesseaux.
Corysus capitatus Fab.	Jarrie.
Corysus conspersus Fieb.	Jarrie, Malhivert.
Corysus parumpunctatus Schill.	Montesseaux.
Agraphopus Lethierryi Stål.	Cavalière (très rare).

LYGAEIDES

Lygaeus venustus H. S.	Brignoud.
L. equestris L.	Brié, Descente du Bonnet, Luitel, Cavalière, St-Julien-en-Beauchène.
L. militaris Fab.	St-Julien-en-Beauchène (espèce méridion.).
L. saxatilis Scop.	Tavernolles, Laffrey, Lalley, La Placette, Saint-Nazaire, Lescheraines, Ornacieux, Gresse.
L. apuans Rossi.	Descente du Bonnet, Le Manival.
Orsillus Reyi Put.	Cavalière.
Geocoris siculus Fieb.	Cavalière.
Geocoris lineola Ramb.	Cavalière.
Heterogaster urticae Fab	Montesseaux.
Platyplax salviae Scill.	La Placette, Laffrey.
Rhyparochromus chiragra Fab.	Montesseaux.
Acompus rufipes Wolff.	Montesseaux.
Peritrechus gracilicornis Put.	Vouillant, Montesseaux.
Trapezonotus Ullrichii Fieb.	Gragnolet.
Microtoma carbonaria Rossi.	Abries.
Pachymerus Pini L.	Allemont.
P. phacniceus Ross.	Bourg-d'Oisans.
P. vulgaris Schill.	Jarrie.
P. quadratus Fab.	Jarrie.
P. pedestris Pz.	Jarrie, Gragnolet, Montesseaux.
Beosus luscus Fab.	Cannes, Cavalière.
B. erythropterus Brulli.	Cavalière.
Emblethis verbasci Fab.	Environs Grenoble.
Gastrodes ferrugineus L.	Allemont.
Pyrrhocoris apterus.	Partout très commun.

REDUVIDES

Gerascopus domesticus Scop.	Grenoble.
Oncocephalus notatus Klug.	Cavalière.
Pirates hybridus Scop.	Vouillant, Manival, Cavalière.
Reduvius personatus L.	St-Julien-en-Beauchène, Montesseaux.
Coranus aegyptius Fab.	Cavalière.
C. subapterus De G.	Cavalière.
Harpactor iracundus Scop.	Uriol, Rochefort.
H. erythropus L.	Varces.
Prostemma guttula Fab.	Montesseaux (quelques exemplaires de forme ailée qui est très rare au nord de la France).
Nabis brevipennis Hah.	Montesseaux, Luitel.
N. lativentris Boh.	Jarrie, La Placette, Manival, St-Julien-de-Raz.
N. ferus L.	Montesseaux.
N. rugosus L.	Eybens, La Placette, Engins.

SALDIDES

Salda nigricornis Reut.	Rochefort.
S. c. album Fieb.	Engins, La Frette.
S. pallipes Fab. var. *bicolor*. Fab.	Sorgues.
S. arenicola Scholtz.	Sorgues.

PHYMATIDES

Phymata crassipes Fab.	Vouillant, Le Manival, Trucherelles, St-Guillaume.

TINGIDIDES

Catoplatus costata Fieb.	Lalley.

NOTA. — Les nombreux Capsides de notre collection n'ont pu être encore déterminés.

2° ENDOPARASITES DE LA TRUITE INDIGENE (T. FARIO L.) EN DAUPHINE

Nous nous bornerons à donner ci-dessous la liste des endoparasites que nous avons observés chez la Truite indigène en Dauphiné — en indiquant brièvement leur répartition, leur fréquence et leur action sur l'hôte. — Leur étude détaillée sera faite dans un mémoire ultérieur.

Les parasites, appartenant à une quinzaine d'espèces, sont répartis dans les grands groupes suivants : Protophytes, Protozoaires (Coccidies, Flagellés, Myxosporidies), Trématodes, Cestodes, Nématodes, Acanthocéphales

Protophytes

Dermocystidium truttae Léger. — Tissu branchial. 4/100 des sujets infestés, provenance : Furon. Pas d'action nocive apparente.

Ichthyophonus intestinalis Léger et Hesse. — Dans l'intestin, très fréquent dans les élevages de T. arc-en-ciel (*T. iridea*), nous avons également rencontré cet organisme dans des Truites arc-en-ciel acclimatées dans les rivières de la Bièvre, et dans des Truites indigènes (*T. fario* L.) de la rivière de Mantes, et de la Rive en Oisans. 20/100 des sujets infestés.

Pas de troubles graves.

Myxosporidies

Chloromyxum truttae Léger. — Dans la vésicule biliaire.

60/100 des sujets infestés. Provenance : Furon, Rivière de Mantes, Isère.

Pas d'action apparente chez les sujets sauvages. Ictère grave dans les élevages.

Myxidium sp. dans la vésicule biliaire.

5/100 des sujets infestés. Provenance : Furon, Romanche, Isère.

Flagellés

Trypanoplasma Valentini M. Gauthier. — Dans le sang.

10/100 des sujets infestés. Provenance : Bas-Furon.

Anémie appréciable dans les fortes infections.

Coccidies

Eimeria truttae Léger et Hesse. — Dans l'intestin.

10/100 des sujets infestés. Provenance : Furon, rivière de Mantes.

Pas d'action pathogène apparente dans les stades chroniques.

Nématodes (encore indéterminés)

Larves enkystées dans la paroi digestive et formes libres de l'intestin. Sujets infestés 4/100. Provenance : Furon.

En outre, très nombreuses formes libres dans la région pylorique de 2 Truites arc-en-ciel de Vizille.

Acanthocéphales

Echinorhynchus truttae Schrank. — Dans l'intestin.

50/100 des sujets infestés. Provenance : Furon, Vizille, Romanche.

Observé aussi chez *T. iridea* de l'élevage de Vizille, quelques cas de péritonite.

Pomphorhynchus laevis Müll. — Dans l'intestin.

6/100 des sujets infestés. Provenance : Furon.

Observé aussi dans *T. iridea* au Furon.

Neorhynchus rutili Müll. — Dans l'intestin.

Observé seulement chez *T. iridea* acclimatées dans le ruisseau de Beaurepaire.

Trématodes

Crepidostomum farionis O. F. Müll. — Dans l'intestin.

40/100 des sujets infestés. Provenance : Furon, Rive, ruisseaux de Mantes et de Beaurepaire.

Distomatose — pas très grave.

Azygia lucii O. F. Müll. — Dans l'intestin de quelques Truites du Furon.

Allocreadium angusticolle Haussm. — Dans l'intestin.

15/100 des sujets infestés. Provenance : Furon, Vizille.

Phyllodistomum folium v. Olf. — Dans la vessie urinaire.

3/100 des sujets infestés. Provenance : Furon.

Dilatation de la vessie.

Cestodes

Cyathocephalus truncatus Pall. — Dans les cœcums pyloriques.

40/100 des sujets infestés. Provenance : Furon, ruisseau de Mantes, élevage de Vizille.

Cyathocéphalose fort préjudiciable dans les élevages.

Ichtyotaenia sp. et *Triaenophorus nodulosus* Pall. Larves enkystées dans le péritoine de 2 Truites indigènes de l'Isère.

Abothrium crassum Bloch : *Bothriocephalus infundibuliformis* Rud. — Trouvé une vingtaine d'exemplaires adultes de grande taille, 20-25 cm. de long, dans les cœcums pyloriques d'une Truite ar-en-ciel (*T. iridea*) variété pourpre, de 30 cm. de long provenant d'un élevage de la vallée de la Romanche.

3° ETUDE SUR LA COMPOSITION PLANCTONIQUE DE QUELQUES ETANGS PISCICOLES DES DOMBES

On sait aujourd'hui quelle importance présente la composition planctonique d'un étang à Cyprinides au point de vue de sa productivité piscicole, d'où l'intérêt qui s'attache à la connaissance de cette composition qualitative du plancton, surtout dans les étangs d'élevage.

C'est pourquoi nous avons commencé à ce sujet l'étude de quelques étangs des Dombes, dont nous exposerons ici les principaux résultats en faisant connaître les dominantes de 2 étangs caractéristiques. — L'énumération détaillée des espèces sera donnée dans un mémoire ultérieur.

Etang Mury

I. — Pêche planctonique effectuée en juillet 1922.

a) Prise faite sur les bords

Les *Nostocacées* dominent avec les espèces suivantes :

Anabaena oscillaroides Bory.
Anabaena flos aquae Kütz.
Aphanizomenon flos aquae Ralfs.

Viennent ensuite par ordre de fréquence :

Les Diatomées (7 espèces) ; Chlorophycées (1 espèce) ; Sarcodines (2 espèces) ; Bryozoaires (2 espèces) ; Copépodes (1 espèce) ; Cladocères (6 espèces). — Larves d'Insectes (Diptères, Hémiptères, Ephémérides).

b) Prise faite au large

1 Dominante principale : Ceratium hirundinella O. F. M.

2 espèces très fréquentes : Volvox globator Ehrend, Brachionus falcatus Zach.

Copépodes (1 esp.) ; Cladocères (4 esp.) ; Larves d'Insecte (Diptère) ; Rotifères (2 esp.) ; Flagellés (1 esp.) ; Algues (Cyanophycées, Desmidiées, quelques rares Diatomées).

II. — Pêche planctonique effectuée le 13 août 1924.

1 espèce de Rotifère domine : Polyarthra platyptera Ehrg. ; Copépodes (1 esp.) ; Cladocères (2 esp.) ; nombreux Nauplii, Rotifères (4 espèces) ; Infusoire (1 esp.) ; Flagellés (4 esp.) ; Sarcodines, Algues (Chlorophycées, Cyanophycées, Desmidiées).

Etang Chapelier

I. — Pêche planctonique effectuée en juillet 1922.

a) Prise faite au large

Deux espèces dominantes : Diaptomus sp.; Volvox globator Ehrend.

Les Algues sont aussi très nombreuses, notamment les Nostocacées :

Diatomées (5 esp.) ; Desmidiées (2 esp.) ; Chlorophycées (1 esp.) ; Copépodes (1 esp.) ; Cladocères (6 esp.) ; Rotifères (2 esp.) ; Hydr acariens, Larves d'Insectes, Mollusques (1 esp.) ; Bryozoaires (1 esp.); Flagellés (1 esp.) : Sarcodines.

b) Prise faite sur les bords

Les *Nostocacées* dominent avec les espèces :

Anabaena flos aquae Kütz.
A. oscillaroides Bory.
A. spiroides Klebahn.
Aphanizomenon flos aquae Ralfs.

Diatomées, Desmidiées, Sarcodines (1 esp.) ; Copépodes (1 esp.) ; Cladocères (3 esp.) ; Larves d'Insectes, Ephémérides, Tanypides, Acariens.

II. — Pêche effectuée en mai 1923.

3 espèces dominantes :

Daphnia longispina O. F. Müll.
Diaptomus sp.
Fragillaria virescens Ralfs.

Diatomées, Spirogyra, Flagellés (2 esp.) ; Copépodes (1 espèce) ; Cladocères (4 esp.) ; Rotifères (1 esp.) ; Bryozoaires (1 esp.) ; Larves d'Insectes (Ephémérides, etc.).

III. — Pêche effectuée en août 1924.

Les Nostocacées dominent avec 2 espèces :

Anabaena flos aquae Kütz.
Anabaena spiroides Klebahn.

Ensuite une assez riche variété d'Algues, notamment des Diatomées (7 esp.) ; et des Flagellés (6 esp.). — Sarcodines (2 esp.) ; Infusoires (1 esp.) ; Rotifères (6 esp.) et quelques Nauplius de Copépodes (2 esp.), Cladocères (3 espèces).

L. J. PERRIN

Chef des Travaux de Zoologie à la Faculté des Sciences de Grenoble.

1° STRONGYLOSE DES LEPORIDES

Au début de juin 1925, on nous apporte au laboratoire un lièvre trouvé mort par un garde, lièvre importé, nous dit-on, de Hongrie et pouvant être âgé de 7 à 8 mois.

A l'autopsie, rien de spécial dans la cavité thoracique et les organes y contenus non plus que dans la cavité abdominale et les organes y contenus. Seulement à l'ouverture du tube digestif qui fut fendu et étalé systématiquement, on trouve un estomac vide, un intestin grêle plein d'une matière liquide, diarrhéique, décolorée, faisant contraste avec les matières du gros intestin qui sont de couleur brun-verdâtre, et plus moulées. Une série d'examens microscopiques faits tous les 5 centimètres nous montrent l'intestin grêle littéralement infesté par des Nématodes, alors que le gros intestin n'en renferme que très peu.

On trouve dans l'intestin grêle 6 à 8 par lame examinée de ces Nématodes qui sont des Strongles tantôt mâles, tantôt femelles. Parmi les quelques Strongyloses qui sont connues comme attaquant le lièvre, l'examen a montré qu'il s'agissait ici du *Strongylus retortaeformis* Zeder 1800 nec BREMSER 1824.

La taille moyenne des mâles est de 5 à 6 mm. ; celle des femelles de 8 à 9 mm.

Les œufs mesurent en moyenne 40 mm. × 80 mm. Les mâles montrent très nettement leurs deux spirales brunâtres, courts, tordus, rétortiformes (ce qui a valu son nom à l'espèce). L'intestin grêle était par place ecchymotique avec suffusions sanguines.

Il est très probable que ces petits strongles excessivement nombreux dans l'intestin grêle ont sucé le sang de la muqueuse et ont causé une anémie pernicieuse, d'où la mort de l'animal.

De pareils cas ont été signalés et très étudiés, en particulier par Railliet, mais nous avons cru devoir signaler ce cas intéressant notre région où pareil fait n'a pas été souvent constaté.

En résumé : il s'agit d'une observation de lésions localisées à l'intestin grêle chez un Lièvre mort parasite par Strongylus retortaeformis Zeder.

2° CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ACTION NOCIVE SUR LE POISSON, DE LA SCIURE DE DIFFERENTES SORTES DE BOIS FORESTIERS

I. — *Comment avons-nous opéré :*

Liquides filtrés pour éliminer l'action due au colmatage. Macérations de une heure. Température ordinaire (16 à 18° c.). Poissons employés : Truite arc-en-ciel de 4 à 5 cm., Vairons de même taille, provenant chacune d'un même lot, prises au Laboratoire de Pisciculture de la Faculté. Eau employée : celle dite de Rochefort (eau calcaire), demi-litre par poisson.

On trouvera l'analyse chimique de cette eau et les principes de la méthode employée dans le travail de 1912 du professeur Léger : « Etudes sur l'action nocive des produits de déversements industriels chimiques dans les eaux douces. »

Quand nous dirons que le poisson vit dans x 0/00, ou meurt dans y 0/00, ceci veut dire que les taux x et y encadrent un intervalle dans lequel sont compris et la « dilution limite » et la « dose minima mortelle ». Nous parlons en poids (grammes par litre).

Les dilutions ont été faites en suivant une progression sensiblement géométrique (2, 4, 10, 20, 40, 100, 150 %), ce qui a pour avantage entre autres de ne pas rendre le degré d'exactitude fonction de l'endroit où il plaît aux faits de placer la dose limite, ainsi que de mieux proportionnaliser les erreurs possibles au taux indiqué.

II. — *Quels sont les résultats :*

Nous résumons ci-dessous les résultats fournis par 13 sciures différentes provenant des maisons Perroud et Gautier, qui nous les ont procuré aussi pures que possibles :

	TRUITE arc en ciel		VAIRON (Phoxinus lœvis)	
	vit	meurt	vit	meurt
Châtaignier	2 0/00	4 0/00	10 0/00	20 0/00
Cerisier	4	10	10	20
Chêne	4	10	40	100
Noyer	10	20	40	100
Erable Blanc	4	10	40	100
Erable	4	10	40 à 100	100-150
Sapin	20	40	100	150
Hêtre	40	100	100	150
Frêne	40	100	100	150
Alisier	4 à 10	10 à 20	150	»
Peuplier	40	40 à 100	150	»
Charme	20 à 40	40 à 100	150	»
Tilleul	100	»	150	»

Toute une gamme s'échelonne entre le châtaignier très toxique et le tilleul atoxique.

Entre ces extrêmes, on peut sérier comme suit les bois expérimentés :

Châtaignier, cerisier.

Chêne, noyer ; Erable plane, Erable.

Sapin ; Hêtre, Frêne.

Alisier, Peuplier, Charme ; Tilleul.

A noter qu'il y a un point non élucidé actuellement, c'est la teneur en oxygène de nos macérations même agitées au préalable.

Il est à remarquer aussi que certains effets physiologiques sur le poisson des macérations ressemblent par certains points aux actions physiologiques sur le poisson des solutions de tanin ou de saponine.

3° CONSIDERATIONS SUR LE DOSAGE PRATIQUE DE L'OXYGENE DANS LES RECHERCHES HYDROBIOLOGIQUES

P. PARIS

Chargé de cours à la Faculté des Sciences de Dijon.

1° LA FAUNE CAVERNICOLE DE LA COTE D'OR

La chaîne de la Côte-d'Or, comme tous les massifs calcaires, est riche en avens, grottes, diaclases et sources vauclusiennes appelées ici *douix*, une importante faune troglobie pouvait donc être supposée s'y rencontrer. Malheureusement, à part quelques avens d'exploration très difficile et dangereuse et un nombre restreint de grottes, toutes ces excavations sont de faible importance et ou complètement inondées ou très sèches, et les recherches faunistiques jusqu'ici effectuées n'ont donné, à côté d'un nombre assez important de trogloxènes (animaux lucifuges, hypogés, entraînés, etc.), que peu d'espèces vraiment cavernicoles. De celles-ci, il est vrai, plusieurs sont particulièrement intéressantes, soit par leur fréquence, leur distribution géographique ou leur éthologie.

Ces espèces troglobies sont les suivantes :

Turbellariées : *Dendrocœlides collini* P. de Beauchamp : Planaire blanche répandue non seulement dans le massif de la Côte-d'Or, mais dans toute la partie montagneuse calcaire du département. Elle n'a pas encore été signalée en dehors des limites de celui-ci. Comme la plupart des autres cavernicoles aquatiques, on la rencontre non seulement dans les eaux souterraines, mais aussi sous les pierres dans les sources, à l'époque des hautes eaux.

Ostracodes : *Sphæromicola topsenti P. Paris* : commensal de l'espèce suivante et par suite ayant la même distribution géographique que lui.

Isopodes : *Cœcosphæroma burgundum* Dollfus : trouvé pour la première fois par J. Galimard dans la grotte-source de Darcey (Côte-d'Or), puis par le Professeur Racovitza dans la grotte d'Arcy-sur-Cure (Yonne), ce Crustacé a été retrouvé ensuite, non seulement en de nombreux points du massif de la Côte-d'Or, mais dans le Châtillonnais, à Ravières (Yonne) et dans la Haute-Saône, près de Vesoul, à Echenoz-la-Méline.

Amphipodes : *Niphargus virei* Chevreux : c'est certainement de beaucoup le plus commun des troglobies de la région. On le trouve non seulement dans presque toutes les nappes souterraines, mais aussi dans beaucoup de sources, surtout en hiver.

Niphargus aquilex Schiödte : rencontré en un certain nombre de sources.

Niphargus puteanus (Koch) : assez fréquemment récolté dans les eaux souterraines, très rarement dans les sources.

Niphargus plateani Chevreux, avec ses deux variétés : *elongatus* assez répandue dans les eaux souterraines et *robustus* très rare.

Niphargus kochianus Bate : rencontré seulement une fois à Dijon dans un puits.

Araneides : *Porrhomma proserpina* E. Simon ; Araignée assez commune dans la grotte d'Antheuil.

Collemboles : *Pseudosinella cavernarum* (Moniez) : espèce abondamment représentée dans la grotte d'Antheuil et la grotte de Roche-Chèvre à Ternant.

Kalaphorura burmeisteri (Lubb.) : Grotte d'Antheuil, bien plus rare que l'espèce précédente.

2° PRESENCE DE NEMERTES DANS LES EAUX DE LA CÔTE D'OR

Le nombre des localités de France où ont été rencontrées des Némertes d'eau douce, encore que peu élevé, s'est accru depuis peu. Dernièrement, le Dr Hovasse (1) a signalé la présence de ces Vers dans la Saône à Montbellet, département de Saône-et-Loire, il y avait donc de grandes chances pour que ces animaux se rencontrent en d'autres points de cette rivière, au moins dans sa partie canalisée si uniforme dans tout son trajet. En effet, cet été, au cours de draguages effectués dans le lit de la Saône près Saint-Jean-de-Losne, par le Professeur Hesse, la présence de Némertes a été constatée. Ces Vers ne sont pas, dans la région, localisés en cette rivière, des pêches faites dans le canal de Bourgogne à Dijon, en ont donné quelques exemplaires appartenant à la même espèce.

Très certainement, des recherches suivies montreraient que les Némertes sont plus répandues dans nos eaux qu'elles ne le paraissent et que leur prétendue rareté tient surtout à leur œcologie et à la difficulté de les déceler dans leur milieu.

---

(1) R. Hovasse. Sur la présence d'une Némerte dans les eaux de la Saône. Bull. Soc. Zool. France T. XLIX n° 8 à 10, 1925, p. 627.

L'espèce de la Saône à Saint-Jean-de-Losne et du canal à Dijon appartient au genre *Prostoma* et est certainement identique à celle que le Dr Hovasse a rencontré à Montbellet, quant à sa spécificité, j'observerai la même prudence que cet auteur, hésitant comme lui entre les deux espèces de Dugés si proches voisines : *Prostoma clepsinoïdes* et *Prostoma lumbricoïdeum*.

3° SUR LA BIONOMIE DE QUELQUES CRUSTACES TROGLOBIES DE LA COTE D'OR

Dans beaucoup de nappes d'eau souterraines du massif de la Côte-d'Or, vivent côte à côte et en abondance des Crustacés, Isopodes de l'espèce *Cœcosphœroma burgundum* Dollfus et Amphipodes de plusieurs espèces du genre *Niphargus*, plus particulièrement la plus grande forme, *Niphragus virei* Chevreux. Les premiers sont blanc-jaunâtre, les seconds blanc pur ou plus fréquemment blanc-rosé, principalement le *Niphargus virei* Chevreux qui presque toujours est d'une jolie teinte saumonnée, pigment qu'il abandonne à l'alcool où on le précipite et qui de ce fait se trouve teinté comme s'il contenait des Crustacés de surface (Gammares, Ecrevisses, etc.). La glande antennaire dans cet animal, se montre comme une tache jaune d'or qui disparaît rapidement dans les exemplaires plongés dans l'alcool. Les œufs des *Niphargus* sont le plus souvent teintés de mauve clair. Ces troglobies, lorsqu'ils sont restés longtemps dans les eaux superficielles, se colorent sensiblement, si bien que des *Cœcosphœroma* arrivent à être aussi teintés que des Aselles et des *Niphargus* plus que certains Gammares. Cette coloration tient il est vrai non seulement à du pigment, mais au contenu intestinal vu par transparence et au tégument recouvert de Diatomées et autres algues microscopiques. Tandis que les Isopodes marcheurs parcourent le fond de la nappe ou grimpent sur les pierres et les parois immergées, les *Niphargus* nageurs parcourent cette nappe en tous sens allant d'un abri à un autre lorsqu'ils ne restent pas cachés sous les pierres, les blocs d'argile ou dans les fentes de roches. La marche des *Cœcosphœroma* lente en temps normal peut s'accélérer au besoin très sensiblement tout en restant inférieure à celle des Aselles par exemple, quant à la natation des *Niphargus*, très semblable à celle des Gammares, elle est cependant moins puissante et ils ne peuvent résister à un courant un peu fort, ce qui explique pourquoi ils sont si fréquemment rejetés à l'extérieur, dans les sources, lors des grandes

eaux, alors que les *Cœcosphæroma* se cramponnant au sol par leurs griffes puissantes, sont exceptionnellement entraînés au dehors. D'ailleurs, autant que possible tous ces Crustacés évitent les courants et se confinent dans les espaces calmes et les zones abritées et c'est dans ces régions et sur les bords qu'il faut les chercher dans les nappes souterraines et les sources. Quoiqu'également privés d'yeux, ces animaux réagissent très différemment à la lumière. Celle-ci laisse les Isopodes tout à fait insensibles ; dans une grotte, lorsqu'on approche d'eux, une source lumineuse même intense, ils ne présentent aucune réaction et les spécimens rejetés à l'extérieur circulent en plein soleil sur le fond et les bords de la nappe d'eau qui les renferme, sans se soucier de cet éclairage violent et insolite. Les Amphipodes par contre, se montrent nettement lucifuges. Dans une eau souterraine, l'approche d'une lumière les fait fuir et cacher dans le premier abri venu, à défaut, ils s'enfoncent dans la vase, et à l'extérieur, on les trouve uniquement sous les pierres, les feuilles sèches, les herbes, etc. Dérangés de leur cachette, les *Niphargus* cherchent à s'abriter dans le voisinage et s'ils n'y parviennent au plus tôt, s'enfuient en nageant vivement vers la surface pour replonger bien vite dans le fond de l'eau et y disparaître dans un refuge bien vite trouvé. Au contraire, les *Cœcosphæroma* au moindre attouchement se roulent en boule et restent un temps immobiles puis se déroulent vivement et partent d'une course aussi rapide que possible. Ils s'habituent cependant vite aux chocs, quand ceux-ci se renouvellent fréquemment et finissent par ne plus se rouler alors. C'est ainsi que de ces animaux dans une petite flaque fortement battue par la chute d'un filet d'eau se promenaient tranquillement dans ce milieu agité alors que de nouveaux venus s'enroulaient aussitôt. De ces Crustacés mis dans un petit cristallisoir avec des *Niphargus*, les bousculant sans cesse dans leur recherche d'un refuge ne réagissaient bientôt plus à leur contact, alors que normalement celui-ci les fait s'enrouler si rapidement que souvent le *Niphargus* est pincé par une patte et s'enfuit en entraînant l'Isopode. Cette phorésie peut en imposer pour un acte de prédation. La première fois que j'ai observé des cas de ce transport, j'ai cru que les *Niphargus* venaient de capturer des *Cœcosphæroma* dans l'intention de les dévorer.

Les *Cœcosphæroma* se nourrissent surtout et suivant les circonstances de Diatomées et autres algues inférieures et de débris végétaux (feuilles sèches, bois pourri, etc.) et contrairement aux *Niphargus*, paraissent peu priser une nourriture animale que ceux-ci recherchent manifestement. Dans un bocal d'eau contenant de gros *Niphargus virei* Chevreux, si l'on met des *Cœcosphæroma* blessés et avec la carapace plus ou moins brisée, ils sont rapidement dévorés par les premiers qui d'ailleurs n'épargnent pas davantage les individus de leur propre espèce dans le même cas. Intacts, ces Isopodes ne risquent rien, sans doute parce que protégés par la dureté de leur tégument. Ils peuvent

vivre ainsi longtemps côte à côte sans nourriture, les Amphipodes affamés ne mangeant que les cadavres déjà disloqués par la putréfaction.

Au cours de très nombreuses pêches, je n'ai jamais rencontré deux espèces de *Niphargus* ensemble. Peut-être dans la nature s'entredévorent-elles, en captivité je n'ai jamais observé le fait. Les petites formes rechercheraient alors les milieux à interstices suffisamment étroits pour empêcher les autres d'y circuler, cela expliquerait pourquoi les premières se rencontrent surtout dans les nappes des terrains caillouteux et graveleux et les secondes dans celles des zones rocheuses.

Les *Cœcosphæroma* eux, ne mangent ni blessés ni cadavres.

La meilleure façon de capturer ces troglobies est donc d'utiliser pour les Isopodes des pièges garnis de débris végétaux ; un simple paquet de morceaux de vieux sacs ou de toile demi-pourrie convient très bien. Pour les Amphipodes, une sorte de balance comme celle que l'on emploie pour les Ecrevisses, mais confectionnée en soie à bluter ou en tulle et amorcée d'un morceau de viande ou de poisson est ce qu'il y a de mieux. Contrairement à beaucoup d'autres troglobies, les Crustacés envisagés ici ont une période de reproduction courte et fixe, mai pour les Isopodes. juin pour les Amphipodes.

Quoique tout à fait aquatiques, ces animaux n'hésitent pas à l'occasion à quitter momentanément l'eau. J'ai trouvé des *Cœcosphœroma* grimpant sur des parois rocheuses à plus d'un décimètre au-dessus du niveau de l'eau et des *Niphargus* cachés sous des pierres recouvrant seulement de l'argile humide sur le bord d'une source.

Normalement tout à fait sténothermes et habitants des eaux pures, ces Crustacés résistent bien aux changements de température et aux eaux souillées. J'ai trouvé dans un abreuvoir contenant une mince couche d'eau recouverte de glace des *Niphargus virei* Chevreux en parfait état et seulement un peu engourdis. J'ai récolté de même de ces animaux bien vivants dans un suintement contre un gros tas de fumier et par suite dans une eau très mélangée de purin, ainsi que des *Cœcosphæroma* dans une fosse où se déversait l'eau d'une petite source avec une très forte proportion d'eau d'égout.

A plusieurs reprises et pendant plusieurs mois, j'ai gardé de ces troglobies dans des cristallisoirs d'eau non renouvelée abandonnés sur une table de laboratoire. Les Isopodes mouraient les premiers, car peu actifs ils se couvraient à la longue d'un revêtement d'algues et de Protozoaires finissant par les étouffer. Quant aux Amphipodes, quoique dans une eau putréfiée et chargée de Bactéries et de Saprolégnées, ils résistaient tant que la température de l'eau ne s'élevait pas nettement au-dessus de 20 degrés.

Si dans le domaine hypogé, ces Crustacés n'ont pas d'ennemis, il n'en est pas de même dans les eaux de surface. Dans les sources contenant des larves de Salamandres, il est inutile de rechercher ces troglobies, ils sont rapidement dévorés. Les jeunes *Glossosiphonia compla-*

nata L. s'attaquent fréquemment aux *Niphargus* et j'ai souvent ramassé de ces derniers garnis d'Hirudinées. De même, j'ai pris à plusieurs reprises des *Cœcosphæroma* recouverts d'un gros nombre de petits Oligochètes (*Aeolosoma hemprichi* Ehrb). Ces Isopodes, dans les eaux de surface, perdent vite les Ostracodes commensaux (*Sphæromicola topsenti* P. Paris) qu'ils abritent sous leur face inférieure, ceux-ci étant moins résistants que leurs hôtes aux variations du milieu.

4° NOTES ETHOLOGIQUES SUR QUELQUES POISSONS ACCLIMATES DANS LA SAONE

Depuis la fin du siècle dernier, on a tenté, avec plus ou moins de succès, l'acclimatation dans la Saône d'un certain nombre de Poissons exotiques et parmi ceux-ci, le Poisson-chat (*Ameiurus nebulosus* Ler.) et la Perche-soleil (*Eupomotis gibbosus* L.).

Le Poisson-chat fut l'une des premières espèces essayée. A plusieurs reprises, des alevins de ce Silure furent immergés dans la Saône en des points variés. Il en fut déversé entre autres lieux à Saint-Jean-de-Losne dans la gare d'eau, vaste quadrilatère d'eau presque stagnante, en rapport direct avec la Saône, bassin utilisé jadis pour la formation des trains de bois mais depuis de longues années à peu près inutilisé. De ce fait, cette pièce d'eau s'envase de plus en plus et devient chaque année plus encombrée de végétation, ressemblant ainsi aux bras morts de la Saône ou Lônes et, comme eux formant un très bon refuge pour les Poissons et une magnifique frayère.

Malgré ces conditions favorables, les Poissons-chats immergés là disparurent comme ceux qui avaient été déversés dans la région et il en persista seulement dans la partie basse du département de la Côte-d'Or, en quelques noues, fossés, vaseux à courant très faible en rapport avec la Saône. Subitement, en novembre 1923, à la suite d'une crue, de nombreux Poissons-chats furent pris à Saint-Jean-de-Losne dans des fossés, lônes et dans la gare d'eau et depuis, en ce bassin, ils se maintiennent et se multiplient activement.

La Perche-soleil, plus récemment introduite dans la Saône en Côte-d'Or s'est acclimatée d'emblée et pullule maintenant non seulement dans cette rivière et ses diverticules, mais encore dans la partie basse des rivières et canaux en rapport avec elle. Comme tous les ans, en juin dernier, les parties sableuses et peu profondes des bords de la gare d'eau étaient garnis de frayères d'*Eupomotis* nombreuses à ne pas lais-

ser d'espace libre entre elles. Chaque frayère est constituée par une place circulaire de la dimension d'une grande assiette dont le sol est soigneusement nettoyé et au milieu de laquelle la ponte est effectuée et gardée avec la plus grande persévérance par la Perche qui chasse courageusement tous les animaux qui en approchent. Une intense reproduction de Perche-soleil s'annonçait donc, lorsque survinrent les Poissons-chats. Par bandes de vingt à quarante individus de six à huit centimètres de longueur, ces Silures exploraient les zones de frayères et se précipitant en masse compacte sur celles-ci, en dévoraient en peu de temps le contenu, le gardien ne pouvant opposer aucune résistance sérieuse à cette masse de pillards. Ceux-ci d'ailleurs ne se bornent pas à dévaliser les nids d'*Eupomotis*, mais ils dévorent aussi le frai de Goujon et probablement de bien d'autres Poissons.

Commandant E. CAZIOT

Chef d'Escadron d'Artillerie retraité,
Conservateur du Musée d'Histoire naturelle de Nice.

1° CRITIQUE SUR L'EMPLOI DES SECTIONS RADIX ET MODICELLA EN MALACOLOGIE

Dans les ouvrages de malacologie, même les plus récents, beaucoup d'auteurs français et étrangers s'obstinent à conserver certaines appellations fautives qui ont été pourtant critiquées en maintes occasions en donnant les motifs pour lesquels elles ne peuvent pas être conservées.

Si on étudie le genre Limnea de Linné, on constate que certaines formes sont réunies dans la section *Radix*. Cette section a été établie par Jeoffroy en 1767, dans son Traité sommaire des coquilles des environs de Paris et conservée en 1810 par Denys de Montfort dans son « Conchyl. Syst. T. 2, pp. 263-267 ; puis élevée au rang de genre par Fleming en 1824, dans son *Edimb. Encycl.*, T. 7, p. 77, avec, pour type, le *Radix auricularia*.

En 1855, Moquin Tandon remplaça cette appellation par celle de *Gulnaria* Leach 1831; *British Moll.*, p. 146 et *Turton* 1831; *Manuel land and f. water shells British Island*, en disant que le nom de *Radix* ne pouvait pas être accepté. Il n'en donne pas la raison. C'est,

sans doute, parce que ce nom de *Radix* avait été donné en 1753 par Klein : *Tentanem method. ostracol.*, etc.. comme nom de section à la coquille marine du nom de *Pterocera truncata*, Linné.

Si l'on accepte la pénible limitation de la nomenclature binominale à l'année 1758, il est évident que le nom de Radix de Geoffroy peut subsister, puisqu'il date de 1767, mais il n'est pas admissible qu'on accepte la suppression des noms de genre antérieurs à 1758, alors que Linné, lui-même, a appliqué la nomenclature binominale à toute la zoologie de 1753 dans un ouvrage peu connu, dont il existe deux exemplaires à la bibliothèque du Museum de Paris.

Dans la sous-famille des *Pupidae*, Westerlund, dans son Synopsis de la région paléarctique de 1897, a conservé le genre *Modicella* pour de nombreux pupa d'Europe et d'Afrique.

Ce genre a été créé en 1855, par les frères Adams, en groupant, sous ce nom, toutes les espèces du groupe de la section Torquilla de Studer, lesquelles sont dépourvues de dents et de lamelles aperturales. Ce groupe, ainsi composé, ne pouvait pas être accepté parce qu'il comprenait des espèces différentes n'ayant entre elles d'autre analogie que celle de l'absence de lamelles aperturales, caractère absolument insuffisant.

En 1866, Martens (apud Albers) appela *Modicella* une sous-section des *Torquilla* composée d'espèces affines, toutes pourvues de dents et ne correspondant en rien, par conséquent, aux *Modicella* d'Adams ; il en est de même des Modicella de Clessin, Kobelt, Boëttger, Westerlund, etc... Ce genre doit donc être supprimé, car il ne correspond à rien de précis ni de limité et les pupa qui le composent, doivent rentrer naturellement dans le genre *Torquilla* dont ils forment plusieurs groupes distincts, ainsi que nous l'avons fait remarquer, M. Margier et moi, dans l'étude historique de la classification des pupas du système européen (*Bulletin de la Société Zool. de France en* 1919, Tome XXXIV, N^os^ 7 et 8).

2° UN DERNIER MOT SUR L'HELIX ACUTA DE MULLER

Il n'est pas d'espèce, dans la nomenclature, qui ait donné lieu à des interprétations aussi différentes que les Helix *acuta* et *barbara* (1) ; malgré les affirmations présentées par certains auteurs, la certitude n'était pas établie sur leur validité. MM. A.-S. Kennard et B.-B. Woodward ont enfin prouvé, d'une façon indéniable, que ces deux formes ne consti-

(1) Voir à ce sujet Journal Linn. Soc. (Zool.), XXXI, pp. 206-206- , 1920 et Bull. Soc. Malacol. Londres, 1920, pp. 63-85.

tuaient en réalité qu'une seule espèce et que, dès lors, le nom de *barbara*, donné par Linné, doit être abandonné et que le nom seul d'*acuta* donné par Müller, plus ancien, doit seul être conservé.

Pour être assuré de ce fait, il est nécessaire de remonter aux sources et de consulter les premiers auteurs de ces formes. Si on consulte Lister (Synopsis Method. Conchyliorum, Londini, 1685), on constate que sur sa planche XIX, la figure 14 représente exactement l'Helix *acuta*. Il indique les lieux d'existence en Angleterre et dans le sud-est de la France.

Gualtieri, dans son Index testarum Conchyliorum 1735 (non 1740) a représenté, planche II, fig. I, le *Bulimus acutus* en cinq figures, les trois premières peuvent, à la rigueur, représenter l'Helix *acuta*, *mais* non les deux autres qui sont pourvues d'un bourrelet. Les deux espèces figurées à la notation N représentent de jeunes spécimens de la figure I, mais ne se rapportent ni à la forme ni aux proportions du *Bulimus ventricosus* de Draparnaud, dont il est fait mention plus loin.

Müller, dans son *Vermium Historiae*, IV, 1774, p. 100, décrit, dans une courte diagnose, son *Helix acuta*, mais il renvoie à la figure N de Gualtieri et à la figure 14 de Lister. Cette dernière forme est accusée d'avoir 0 m. 008 de longueur et une ligne et demi de largeur (0 m. 002 environ) ; dimensions minima qui paraissent être celles de son type.

Gmelin, en 1791 (*Linn. Syst. Nat.*, éd. 13, pl. VI, p. 3.660) a copié simplement Müller.

Brugnière, en 1789 (*Ency. Method.* Vers. I, p. 323), place l'espèce de Müller dans son genre *Bulimus* et cite la figure 14 de Lister et les trois formes I.L.N. de Gualtieri, en lui donnant, comme synonymie, le *Turbo fasciatus* de Pennant, en rappelant les dimensions : 4 lignes et demi de longueur, avec une largeur moitié moindre en bas.
montrant que, lui aussi, avait dans sa pensée la coquille de Müller.

Draparnaud, en 1801, décrit deux formes dans son « Tableau Moll. France », p. 38, le *Bulimus acutus*, le *Bulimus ventricosus*.

Le nom de la première a été évidemment emprunté à Bruguière. Les dimensions et les références des figures citées « Gualtieri I et Lister 14 » indiquent bien, de nouveau, que c'est l'*Helix acuta* qui est visée et qu'elle est identique à celle de Müller et à celle de Bruguière.

Dans sa synonymie, Draparnaud cite bien l'*Helix barbara* de Linné, mais il met un point d'interrogation. Dans son « Histoire », il n'en fait plus mention.

On se demande alors si, par cette synonymie, Draparnaud a fait comprendre, sans le mentionner spécifiquement, qu'il adoptait le nom donné par Bruguière (*Bul. acutus*) pour une espèce ou si, simplement, il mentionnait pour l'autre. Müller et Bruguière pour bien montrer que, dans son esprit, les deux formes n'en faisaient qu'une.

Dans son tableau, la phrase suivante, omise dans son Histoire, au sujet de son *Bulimus ventricosus*, semble bien indiquer sa conviction à cet égard : « Coquille plus courte et plus ventrue que la précédente avec laquelle il paraît que les conchyliologistes l'ont confondue » (1).

Draparnaud avait bien remarqué que ses prédécesseurs avaient cité la figure 14 de Lister et que les dimensions de la forme de celle-ci étaient les mêmes que celles qu'il représentait. D'après l'opinion des auteurs anglais, rien ne pouvait justifier de considérer le *Bulimus acutus* de Müller comme synonyme de *Bulimus ventricosus* de Draparnaud.

Férussac fils (*Concord. system in Ess. Method. Conchyl.*, pp. 120 et 121, N^os^ 260 et 261), appelait *Bulimus ventricosa* (sic), l'*Helix acuta* de Müller et *Bulimus acuta* (sic) l'*Helix barbara* de Linné.

Quand, en 1821, il publia son « Tableau systématique de la famille des Limaciens », il présenta (p. 56, éd. de janvier, p. 52, éd. de juin) la liste suivante sous le vocable *Cochlicella*.

N° 377 *ventrosus*, nobis (corrigé p. 74 ou 70, en *ventrosa*) ;
— *Bulimus ventricosus*, Draparnaud ;
— *Helix acuta*, Müller.
N° 378 *acuta*, Müller ;
— *Helix bifasciata*, Pulteney ;
— *Turbo bifasciata*, Pennant ;
— *Bulimus acutus*, Bruguière.
N° 379 *barbara*, Linné, etc.

Rien ne prouve, a-t-il ajouté, que cette espèce soit la même que la précédente.

De tout ceci, il résulte que Müller a, sous le nom d'*acuta*, compris deux formes, sans indiquer que Bruguière avait agi de même façon et avait cru que *barbara* était distinct.

La séparation des deux formes en question a été faite par tous les naturalistes français, tels que Lamark, Dupuy, Moquin-Tandon, etc.

Risso cependant, en 1826 (*Hist. Nat. Europe mérid.*, t. IV, p. 77) éleva les *Cochlicella* de Férussac au rang de genre et adopta la *ventrosa* des auteurs en proposant le nom nouveau de *meridionalis*, pour l'*Helix acuta* de Müller.

Bourguignat, avec sa passion caractéristique de réviser les noms douteux, chercha, en 1864 (Malacol. Algérie, I, p.) a identifié la *ventrosa* de Draparnaud avec la *barbara* de Linné.

---

(1) Draparnaud d'ailleurs croyait (voir page 64) que l'*Helix ventricosa*, Müller, était une simple variété de l'*Helix acuta*. Moquin Tandon (Hist. Moll. France II, p. 270, Note) a aussi indiqué que l'*Helix ventricosa*, Müller était un jeune individu de *Bulimus obscurus*, Drap.

Dans son illustration du *Bulimus ventricosus*, Draparnaud vise les figures L et N de Gualtieri, tandis que dans sa synonymie de l'*Helix acuta*, Müller, il indiqua le *Bulimus acutus* de Bruguière.

D'un autre côté, Fagot, en 1883 (*Glanages malacol.*, III, p. 29-32) traita le même sujet sans avoir pris connaissance des figures pour les espèces dont il discute l'origine. Il revient à la synonymie de Férussac et adopte complètement l'*Helix barbara* de Linné pour le *Bulimus acutus*, Draparnaud et prit l'*Helix acuta*, Müller pour le *Bulimus ventricosus*, Draparnaud (1).

Le travail de Fagot fut adopté par Westerlund en 1889 (Fauna Palaaect., reg. II, p. 366), par Connolly, en 1912 (*Ann. S. African Mus.*, XI, p. 157) et par moi-même dans la Feuille des Naturalistes 1906, p. 120 et 123 et dans ma Faune terr. et fluviatile des Alpes-Maritimes, 1913, p. 291, 292 et aussi par Germain en 1913 (*Moll. France*, pp. 118-119), tandis que Pilsbry, en 1895 (*Man. Conchyl.*, Série II, vol. IX, p. 264) fit l'*acuta* de Müller synonyme de *barbara* de Linné et accepta l'*Helix ventricosus* Draparnaud, *ventrosa* auct et *Tulimoïdes*, Moq. Tandon, comme synonymes.

Avant Draparnaud, Bruguière, en 1797 (*Ency. Meth.* Vers. I, p. 362) avait établi un *Bulimus ventricosus*, de sorte qu'on doit rayer le *ventrosa* de Férussac de la Faune française, surtout après l'observation qui a été faite par Moquin Tandon (*Hist. Moll. France*, II, pp. 279-280) qui lui a substitué le nom de *Bulimoïdes*, ce qui constitue une nouvelle chute dans la synonymie.

---

(1) Webb et Berthelot, en 1833 (Ann. Sc. Nat., XXVIII, p. 317) adoptèrent l'*Helix acuta* de Müller avec, pour synonymie, le *Bulimus ventricosus*, Draparnaud, mais cette erreur fut ensuite corrigée par d'Orbigny, dans son Hist. Nat. des Iles Canaries, Moluques, 1839, p. 69, à l'article relatif au *Bulimus ventricosus*.

1e section

ANTHROPOLOGIE

Président ..... HIPPOLYTE MULLER, Bibliothécaire de l'Ecole de Médecine, Conservateur du Musée Dauphinois, Grenoble.

Vice-Président ..... JEAN PAGÈS-ALLARY, Associé de la Société des Antiquaires de France, Murat.

Secrétaire ..... CHARLES GENEAU, Préparateur à la Faculté des Sciences.

Secrétaire-adjoint ..... COUTIER, Noisy-le-Sec.

Eugène PITTARD

HOMMAGE A LA MEMOIRE D'ERNEST CHANTRE
(1843-1924)

Il me paraît impossible, au début de cette session, de ne pas rappeler ici la mémoire d'Ernest Chantre. Ne fut-il pas, en effet, l'un des membres les plus actifs de la section d'Anthropologie ? Et ne fut-il pas l'artisan principal de beaucoup de progrès scientifiques accomplis par nos Collègues, en faisant décerner à l'Afas, pour la 11e section, le legs Girard ?...

*
* *

Ernest Chantre, docteur ès-sciences naturelles, attaché au Muséum de Lyon dès l'année 1871, sous-directeur de cet établissement en 1877 et sous-directeur honoraire depuis 1912, était né à Lyon en 1843. Il s'était, de bonne heure, orienté vers les sciences naturelles et ses premières recherches furent des études palethnologiques dans le nord du Dauphiné et les environs de Lyon et l'étude géologique des anciens glaciers et des terrains erratiques du Bassin du Rhône. C'est en 1866 que

Chantre fit paraître son premier mémoire. Il fut suivi par près de 250 travaux originaux, rapports, comptes rendus, etc.

En 1873, il publia avec Falsan deux volumes qui aussitôt firent autorité : *Monographie et géologie des anciens glaciers et des terrains erratiques de la partie moyenne du Bassin du Rhône.* Puis vint une série d'études paléontologiques sur les terrains de la même région, une *Monographie des Mastodontes du Bassin du Rhône.* Après quoi, notre collègue défunt revint aux études qui avaient enthousiasmé sa jeunesse, à « la question des questions », comme a dit Huxley, aux recherches relatives à l'homme préhistorique et aux études d'Anthropologie physique.

En 1878, Chantre fonde la Société d'Anthropologie de Lyon et il ne cesse, durant toute sa vie, d'être le directeur et l'un des plus ardents collaborateurs du Bulletin, la publication si estimée de cette Société qui, aujourd'hui, a fusionné avec la Société Linnéenne.

A partir de 1879, Chantre, qui a été l'élève de Broca, commence la série de ses missions dans l'Asie occidentale et dans l'Afrique du Nord. Quatre ans auparavant, il avait mis au jour cet ouvrage monumental : *L'Age du Bronze,* et, l'année suivante, en 1880, il fera paraître cet autre ouvrage, qui garde encore aujourd'hui toute sa valeur : *L'Age du Fer.* Le premier résultat de ses longues recherches dans l'Asie occidentale est bientôt publié sous la forme de cinq volumes avec ce titre : *Recherches anthropologiques au Caucase, Missions de* 1879 *à* 1881, suivi, en 1896, par les *Recherches anthropologiques dans l'Asie occidentale, Transcaucasie, Asie Mineure et Syrie.* Ces différents volumes sont des mines de documents dans lesquels on pourra puiser longtemps des éléments morphologiques comparatifs. Après avoir parcouru, à plusieurs reprises, le Caucase et l'Asie occidentale, Chantre tourne ses regards vers l'Afrique du Nord où tant de problèmes intéressants sont encore à résoudre. Des enquêtes qu'il poursuivit en Afrique au cours d'une dizaine d'années sortirent deux grands volumes : *Recherches anthropologiques dans l'Afrique orientale, Egypte et Nubie ;* puis, en 1913, en collaboration avec Bertholon : *Recherches anthropologiques dans la Berbérie orientale, Tripolitaine, Tunisie et Algérie.*

Ces titres sont ceux des principales œuvres de longue haleine. La place manque pour indiquer tous les autres (1).

Chantre tenta de faire diffuser partout les résultats des recherches anthropologiques. Il fut chargé d'un enseignement au Muséum de Lyon et donna un cours d'Anthropologie et d'Ethnologie dans l'Université de cette ville.

Son activité rayonna dans les diverses Sociétés d'Anthropologie ou

---

(1) M. Cl. Roux, Bibliothécaire de Lyon, publiera prochainement une notice biographique sur E. Chantre qui sera suivie de la liste complète des travaux de notre regretté collègue.

d'Archéologie ; ici même, à l'Afas ; et combien, dernièrement, à Rhodania. dont il fut le président d'honneur.

Il était un assidu des Congrès internationaux d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques. Il fut le secrétaire honoraire de ces vastes assises et faisait partie du Conseil permanent du Congrès.

Au cours de sa longue carrière, la France et l'étranger honorèrent Ernest Chantre. Membre de la Commission des Monuments mégalithiques. de la Commission des Monuments historiques. il fut, maintes fois. délégué par le Ministère de l'Instruction publique aux Congrès internationaux. aux Expositions scientifiques, etc. A maintes reprises aussi, il fut chargé de missions scientifiques.

A l'Etranger. Ernest Chantre fut rapporteur de la Commission internationale pour le projet de légendes des cartes préhistoriques ; membre de la Commission internationale pour l'unification des mesures anthropométriques, etc. On peut dire que presque toutes les Sociétés d'Anthropologie du monde entier se l'étaient attaché comme membre honoraire, associé ou correspondant.

Au cours de sa longue carrière, la France et l'Etranger honorèrent cet homme dont le travail désintéressé avait été l'action permanente : médaille de l'Institut de France, de diverses Académies, de Sociétés scientifiques ; décorations diverses de France, d'Italie, de Russie, de Danemark. Dernièrement, Chantre avait été l'objet de deux manifestations particulières de sympathie. Il avait été nommé correspondant de l'Institut de France. Et, à l'occasion de son 80e anniversaire. les savants suisses des mêmes disciplines que la sienne lui avaient envoyé une adresse de félicitations dont il fut particulièrement touché.

Ernest Chantre s'intéressait aussi aux œuvres sociales. Président des Sociétés populaires de lecture de la commune d'Ecully, qu'il habitait. président du Sou des Ecoles, vice-président de la Caisse des Ecoles du même village, il a voulu qu'après lui. sa propriété devint un séjour pour les enfants matériellement les moins favorisés ; et il fit don de sa fortune aux Hospices de Lyon.

Dans le sein même de la 11e section. Chantre eut une très grande activité. Il en fut le secrétaire, le président et le président d'honneur. Il a rendu à la section le plus grand service qu'il est possible de lui rendre en incitant un de ses amis à léguer sa fortune pour favoriser les recherches anthropologiques.

C'est ainsi que le legs Girard permet, chaque année, à un certain nombre de nos collègues de poursuivre leurs études. d'entreprendre des fouilles et d'augmenter ainsi le patrimoine scientifique de la France. Grâce au legs Girard, l'influence bienfaisante de Chantre continuera indirectement à s'exercer sur la section d'Anthropologie de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, et cette influence durera éternellement. Par ailleurs déjà. n'est-elle pas légitime ?

D. PEYRONY
Chargé de Mission scientifique par le Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts

et

Jean CAZEDESSUS
Les Eyzies-de-Tayac (Dordogne)
Instituteur, Lafitte-Vigordane (Haute-Garonne).

FOUILLES DU SECOND ABRI DE LA ROQUE

Jean CAZEDESSUS
Instituteur, Lafitte-Vigordane (Haute-Garonne).

LES AZILIENS A MONTESPAN
Station préhistorique de la Roque (Dessins de M. Basset).

Le lieu de la Roque fait partie de la commune de Montespan. Il doit son nom à un éperon rocheux qui s'avance au milieu de prairies, le long de la rive droite de la Garonne, presque en face de la gare de Labarthe-Inard, à l'altitude de 321 m. environ. Dans le calcaire, au sud, à l'ouest, surtout au nord, s'ouvrent 14 abris dont deux prolongés par de profondes galeries où, sous le remplissage considérable, pourraient bien exister des gravures sur les parois. Sept de ces abris se trouvent vers le sommet de l'éperon; les autres ont leur seuil au niveau de la plaine où court la voie ferrée de Toulouse à Bayonne.

La proximité d'une source, le fleuve poissonneux, la vallée plantureuse dominée par un vaste plateau pouvaient suffire à la prospérité d'une station préhistorique; mais les abris de la Roque sont si mal conformés qu'ils semblent n'avoir servi de brefs refuges qu'à des tribus du paléolithique supérieur, venues vraisemblablement de la Hountaou, Marsoulas, Ganties, Gourdan, Gargas, la Tourasse aux bonnes époques de chasse et de pêche.

La pauvreté du gisement n'indique, en effet, qu'une simple halte. Pourtant, il se pourrait que les néolithiques aient bouleversé les couches et enlevé la plupart des objets qu'elles recélaient en creusant des tombes, car les restes de leurs morts et de leurs poteries abondent à la Roque.

Lorsque en septembre 1920, nous faisions, mon ami Basset et moi, les premiers sondages à la Spugo de Ganties, je me souvins d'avoir vu des cavités dans la falaise de la Roque. Le soir même, nous allâmes les examiner. On accède à celles du nord par un talus rapide formé de terres entraînées du plateau. Elles ont submergé quelques abris et rempli les autres à tel point qu'il était impossible d'y entrer et d'en apprécier l'ampleur. Malgré notre incertitude, la mauvaise orientation de cette partie de l'éperon et l'âpre travail en perspective, nous résolûmes de faire sans tarder plusieurs sondages.

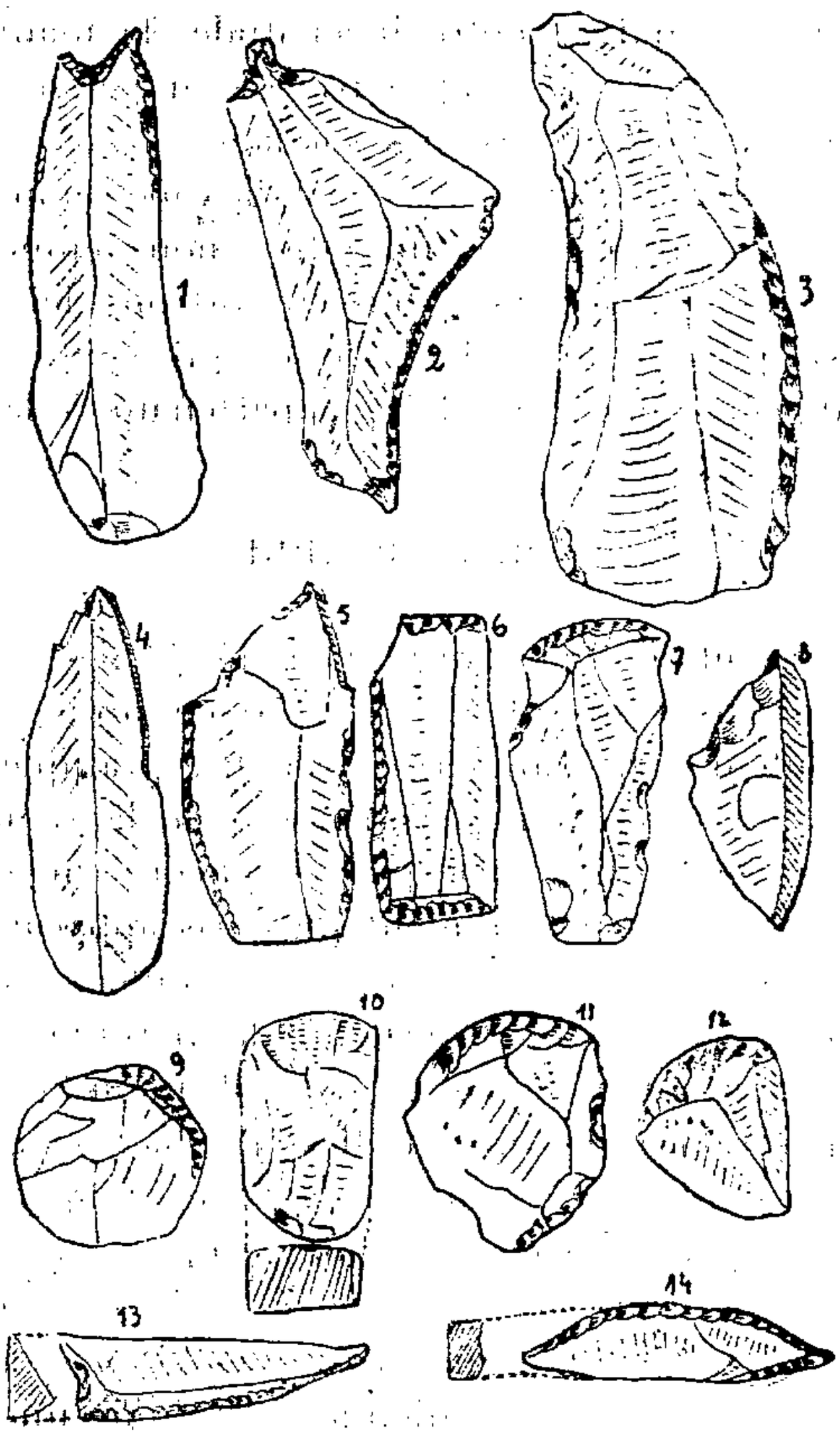
Grâce à la serviable intervention de M. l'Abbé Moura, curé de Montespan, auprès des propriétaires du talus, nous eûmes toute latitude de commencer nos recherches. Nous lui offrons ici nos vifs remerciements, ainsi qu'au maire, M. Dutour, qui voulut bien nous permettre aussi d'opérer dans la falaise appartenant à la commune.

PREMIER ABRI

Nos travaux débutèrent au nord, du côté de l'est, dans le premier abri aux dimensions restreintes : 3 m. 50 de profondeur, 4 d'ouverture et 3 de hauteur. En avant de la tranchée pratiquée perpendiculairement au fond, à peine sous le surplomb de la roche, nous trouvâmes un petit foyer stérile avec pierres encore en place parmi des charbons et des cendres. Légèrement plus bas apparut, plein de restes d'hélix, le maigre gisement reposant, sans couleur bien spéciale, sur un limon déposé par une haute crue de la Garonne. Il livra en plus de la faune, d'un rognon de fer oligiste, d'innombrables galets utilisés et d'une quarantaine de silex taillés, un harpon brisé de l'époque en bois de cerf, semblable à ceux de la couche supérieure de la Tourasse, c'est-à-dire plat, à barbelures développées des deux côtés et à base ovalaire percée d'un trou allongé dont il ne reste que la moitié. L'extrémité de la pointe manque aussi. Les silex, petits et assez mal ouvrés, rappellent les formes aziliennes. Quelques-uns toutefois pourraient bien dater de l'époque magdalénienne. Leur double patine indiquerait, semble-t-il à M. l'Abbé Breuil, une réutilisation par les Aziliens qui occupèrent une partie de la station après les Magdaléniens. Rien d'impossible à cela, car l'abri, protégé par sa conformation contre le glissement des terres, devait être resté à l'arrivée des Aziliens ce qu'il était à peu près au départ des Magdaléniens. Les silex pouvaient donc facilement être trouvés. Ils sont tous, à part trois, de médiocre qualité et d'un blanc

laiteux, comme ceux qu'on ramasse à Auzas, sur le joli petit plateau de Chirette ou à Cassagne, dans la célèbre grotte du Taté. Ils comprennent des burins, des perçoirs, des pointes, des lamelles à dos abattu, des lames dont une tronquée, un disque, des grattoirs et environ 300 éclats découverts pour la plupart dans une rainure naturelle de la roche où ils avaient glissé lors de la taille.

Burins. — Les burins, au nombre de 8, sont grossiers, sauf 4 assez élégants. Un est double (pl. 1, fig. 8) et 3, sur bout de lame, minces et peu robustes. L'un d'eux en silex grisâtre (fig. 5) porte de fines et régulières retouches de chaque côté.



Pl. 1. — Abri n° 1 : Azilien (Réduit de 1/3).

Perçoirs. — Cinq perçoirs furent récoltés dont 2 doubles (fig. 2 et 14). Le plus petit (fig. 14) est bien retouché tout autour. Le 3e, peut-être magdalénien réutilisé, est finement façonné au bout d'une lamelle de 3 cent. à dos abattu. Le 4e a sa pointe oblique sur l'angle d'une lame. Le dernier, au silex encore translucide, est légèrement plus long, large et solide, mais moins bien exécuté.

Lamelles. — Il n'y en a que 4, 2 à dos arqué et abattu; 2 proviennent du coup de burin. Celle qui est représentée par le n° 13 est un excellent canif.

Lames. — Trois n'ont que des traces d'usage. La lame (fig. 6) est tronquée, retouchée d'un côté et sur ses extrémités. La gravure 1 en représente une autre à triple usage : grattoir concave, couteau et percoir sur angle. Le n° 3 a pu servir, grâce à son côté droit bien abattu, d'outil à dépecer, voire de racloir. Trois autres, légèrement retouchées, sont aussi de bons couteaux.

Grattoirs. — Ils sont au nombre de 12. Le plus gros affecte les formes aurignaciennes des carénés avec les retouches en moins. Le 2e, sur bout de lame, rappelle les grattoirs magdaléniens (fig. 7). Le 3e a été façonné dans un large éclat. Sept sont tout petits, courts et épais (fig. 10, 11, 12). Le n° 10 est en silex noir qu'on trouve en abondance dans un terrain de la métairie de Saint-Pé, à Laffitte-Toupière. Les deux derniers sont des disques (fig. 9). Enfin, un grand éclat roussâtre, de très mauvaise qualité, à fil pourtant bien acéré, a un peu la forme d'une feuille de prunier.

Si les silex taillés sont rares à la Roque, les galets de la Garonne y foisonnent. Presque tous, à l'une de leurs extrémités, par l'enlèvement de quelques éclats, ont été rendus tranchants. Un d'eux, plat et parfaitement circulaire, est retouché sur tout son pourtour.

Faune. — La faune, déterminée par M. Breuil, comprend : une dent de jeune renne, une astragale de grand chevreuil, une molaire de cerf, du bœuf, divers fragments de loup, chien, mouton, cochon, blaireau et renard. Plusieurs os informes étaient indéterminables.

Restes humains. — Dents, phalanges, deux branches de mâchoire inférieure aux alvéoles vides, morceau de cubitus d'un homme paléolithique, vieux et très fort et enfin, calotte crânienne brachycéphale, asymétrique, fortement relevée du côté gauche, d'une femme assez âgée.

En résumé, la présence du renne dans cet abri dénote que les Magdaléniens y firent un bref séjour; mais celle de nombreux restes d'hélix, de porc, de mouton, ainsi que l'outillage indiquent surtout une incontestable occupation azilienne.

L. MANOUVRIER

Directeur du Laboratoire d'Anthropologie de l'Ecole des Hautes Etudes,
Professeur à l'Ecole d'Anthropologie,

RECHERCHE EXPERIMENTALE DU NOMBRE DE CAS NECESSAIRE POUR DETERMINER LE DEGRE DE FREQUENCE % D'UN CARACTERE ANTHROPOLOGIQUE DANS UNE POPULATION OU UNE CATEGORIE D'INDIVIDUS

J'ai fait à ce sujet des recherches expérimentales par voie de tirage au sort d'un nombre de cas de 10-20-50-100-200... individus jusqu'à 1.000 et 10.000 parmi lesquels un caractère donné existait dans des proportions variées depuis le degré de fréquence de 1 % jusqu'au degré de 50 %.

Je donnerai seulement ici les résultats obtenus pour la proportion de 10 % en attendant que je puisse publier les résultats complets de cette recherche très longue, mais dont les anthropologistes et les médecins, notamment, reconnaîtront la très grande utilité. Combien de fois, en effet, des chiffres absolument sans valeur, ont-ils été donnés et ont-ils passé pour exprimer des faits d'un très haut intérêt alors qu'ils ne représentaient que de simples hasards de loterie!

Je ne présente ici qu'un simple spécimen concernant une proportion assez fréquente en matière soit anthropologique, soit médicale, soit démographique.

Il s'agit de simples jetons, et, par conséquent de l'effet purement mathématique produit par l'insuffisance du nombre des cas entrant en jeu dans des comparaisons pouvant avoir des buts quelconques: La série ci-jointe représente le 1er mille de dix mille cas à 10 % de fréquence et divisées en séries de valeurs diverses.

10 % — 1er Mille. — Total 91 = 9,1

100 *Séries de 10* cas.

32 = 0
46 = 1 = 10 %
21 = 2 = 20
1 = 3 = 30

50 S. de *20*.

5 = 0
16 = 1 = 5 %
16 = 2 = 10
9 = 3 = 15
4 = 4 = 20

20 S. de *50*.

1 = 1 = 2 %
1 = 2 = 4
3 = 3 = 6
4 = 4 = 8
3 = 5 = 10
5 = 6 = 12
1 = 7 = 14
2 = 8 = 16

10 S. de *100*.

1 = 3
1 = 5
2 = 8
2 = 9
1 = 10
2 = 12
1 = 15

5 S. de *200*.

1 = 13 = 6,5 %
1 = 15 = 7,5
1 = 18 = 9
1 = 20 = 10
1 = 25 = 12,5

3 S. de *300*.

1 = 18 = 6 %
1 = 29 = 9,6
1 = 36 = 12

2 S. de *400*.

1 = 27 = 6,7 %
1 = 47 = 10.7

2 S. de *500*.

1 = 39 = 7,8 %
1 = 52 = 10,4

1 S. de *600*.

1 = 45 = 7.5 %

1 S. de *700*.

1 = 60 = 8,5 %

1 S. de *800*.

1 = 72 = 9,0 %

1 S. de *900*.

1 = 81 = 9,0 %

Max. de T consécutifs vides = 50

Densité max. = $\frac{6}{30}$ et 2 fois $\frac{5}{30}$

Capitaine Ernest OCTOBON

Angoulême.

NOTES ET OBSERVATIONS SUR « CHABOT »

(Grotte Jean-Louis ou Chabot) à Aiguèze (Gard)

Ces notes ont pour but de ramener l'attention des préhistoriens locaux sur les grottes de l'Ardèche en amont d'Aiguèze. Elles ont été bouleversées par de nombreux chercheurs, mais n'ont jamais été étudiées. Les collections, souvent très riches, qui en ont été extraites n'ont aucune valeur scientifique, eu égard au manque de méthode qui a présidé à leur constitution. Nous n'insisterons, dans ce petit travail, que sur la grotte Chabot.

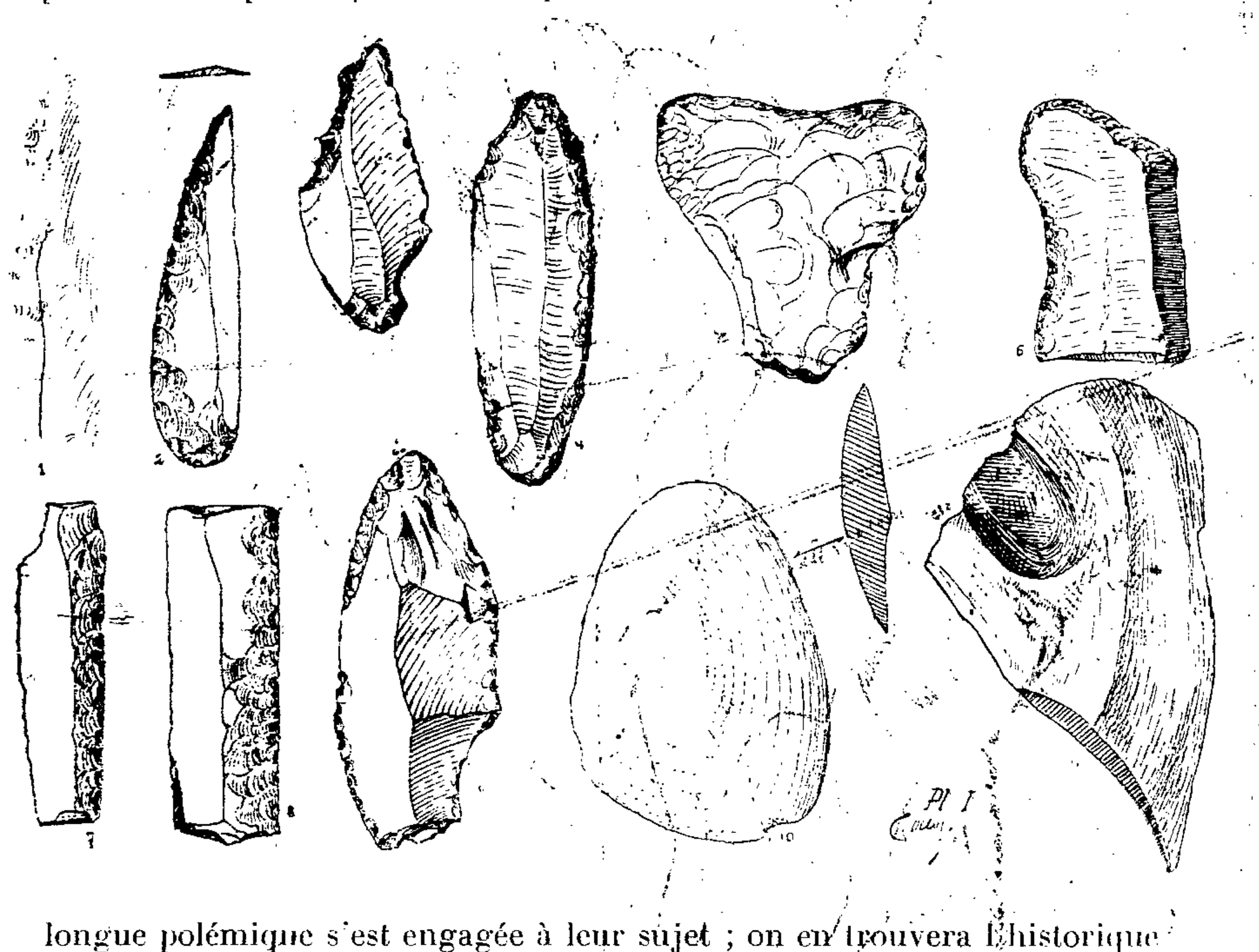
Située au premier grand coude de l'Ardèche en amont d'Aiguèze et sur la rive droite, transformée en bergerie, vidée par le propriétaire, longtemps fréquentée par Chiron, elle a donné lieu il y a trente ans à des discussions passionnées dont nous ne referons pas l'historique. Nous l'avons étudiée en 1908 ; en un point signalé à notre attention par Chiron, nous avons fait la coupe suivante :

1° fumier 0.10. — 2° Couche de vase desséchée avec très beau silex. 0.05 ; 3° couche de terre brune mêlée de cendres, pétrie de fragments d'os brûlés et de quartzites taillés, 0.10. Rocher (coupe faite sous un gros bloc à quelques mètres de l'entrée, qui n'avait pas été déplacé à cause du danger que présentait l'opération). Nous ne donnons cette indication que pour prouver la possibilité de faire encore des observations fructueuses dans ces grottes dont l'étude est abandonnée depuis les travaux de Raymond. Cette fouille, très superficielle, nous a donné une centaine de pièces ; la planche 1 donne les plus typiques :

Fig. 1 et 2. — Pointes de sagaies, plates, retouchées sur 1 face. Fig. 3. — Pointe plus robuste à taille oblique, de technique aurignacienne ; une encoche détache à la base un pédoncule ayant l'allure d'un grattoir à museau. La pièce n° 4 est une lame scie très finement retouchée. La fig. 5 donne un grattoir plat d'un type spécial, qui accompagne les industries jusque dans le néolithique ; manche bien détaché. Fig. 6, lame à encoche. Fig. 7, lame tronquée à tranchant abattu presque verticalement et à indice de soie. Fig. 8, lame tronquée aux deux extrémités et retaillée avec soin sur une arête. Fig. 7, large lame appointée et retouchée sur les deux tranchants. Les pièces ns 10 et 11 méritent une mention particulière, en grès relativement tendre, elles ont été usées par

frottement, presque jusqu'au polissage ; ce qui a donné à la pièce 10 une allure de hache à bords tranchants. La pièce 11 porte deux échancrures, l'une pour le logement du pouce, l'autre pour l'index. Une pièce, longuement étudiée dans « les quartzites taillés de la Garonne » (1) sous le nom d' « éclateur d'os » n'a pas été figurée ici.

Mais si le sol archéologique de la grotte a été vidé ou à peu près, les parois n'ont pas disparu, et la question « gravure » reste entière. Une



longue polémique s'est engagée à leur sujet ; on en trouvera l'historique dans l'ouvrage du docteur Raymond. Découvertes par Chiron en 1878, signalées par lui en 1889, elles ont été condamnées en 1891 ; reprises en 1893, étudiées sérieusement en 1896, elles n'ont été acceptées qu'en 1899 après les travaux de Lombard Dumas. Toute la lumière n'a pas été faite sur cet enchevêtrement de traits qu'un spécialiste des gravures sur roches seul peut débrouiller. Elles ont été étudiées par Chiron, Chantre, Nicolas, Valentin, Dumas, de Mortillet, Capitan, Carthailhac, Raymond qui s'en sont plus ou moins occupés. La difficulté d'interprétation a fait successivement voir dans le même groupe de traits, un homme à Chiron, une femme à Lombard Dumas, un équidé à Raymond. Les traits appartiennent souvent à des gravures différentes. Nous avons relevé photographiquement sur les parois plusieurs groupes. La planche 2 donne une idée de ces enchevêtrements : du motif 1, on tire en isolant les figures, les motifs 2 (tête de félin) 3 (partie inférieure d'un

(1) Voir comptes rendus de l'A.F.A.S., 1922.

Pl. II

anthropoïde) 4 (éléphant allant à gauche) 5 (arrière-train d'un éléphant ou d'un mammouth) 6 (tête de ruminant). D'autres motifs, comme celui représenté par la fig. 7 sont isolés et également inédits. Nous y voyons un suidé — on peut y voir un ours — un second motif de même nature est à quelque distance en allant vers le fond de la grotte.

Sur la paroi droite, les graffitti sont plus nombreux encore et on distingue une série de dos et de pattes de mammouth indiscutables. Malheureusement, certains traits ont été chaulés ou charbonnés suivant la lumière pour être photographiés.

Des renseignements précis, que je n'ai pu vérifier faute de temps, me signalaient deux grottes de la même nature « près du pont naturel sur l'Ardèche » et Cartailhac m'apprenait l'existence, près de Vallon, de grottes inédites à peintures pariétales. Il serait intéressant de les retrouver et de les étudier en même temps que Chabot.

P. S. — Un sondage dans les couches remaniées de la « *grotte du Figuier* » en aval de Chabot et sur la rive gauche, nous a donné deux pointes moustériennes à main et un fragment de mandibule humaine ne présentant aucun caractère d'ancienneté.

A. de MORTILLET

Président d'honneur de la Société Préhistorique Française.

L'ETAMAGE A L'AGE DU BRONZE EN EUROPE

Vers la fin de l'année dernière, A. Vayson de Pradenne a publié une très intéressante étude sur des armes chinoises en bronze remontant à une antiquité fort reculée (1). Plusieurs de ces armes, dont les originaux font actuellement partie des collections de l'auteur, ont été par lui attentivement examinées. Après leur avoir fait subir un léger nettoyage, il a reconnu qu'elles avaient été superficiellement blanchies, et l'analyse de la mince couche de métal blanc qui les recouvre, analyse due à G. Chesneau, directeur de l'Ecole des Mines, a révélé qu'elles étaient étamées avec de l'étain sensiblement pur.

(1) *L'Etamage des armes de bronze en Chine* (L'Anthropologie, tome XXXIV, 1924, p. 481).

Cette importante constatation prouve que l'étamage des objets en bronze, afin de les rendre moins facilement altérables, était déjà employé en Chine à une époque extrêmement ancienne.

En a-t-il été de même en Europe ? A cette question, on peut, sans hésitation, répondre par l'affirmative. Des objets de l'âge du bronze, couverts d'une légère couche d'étain ont été signalés, à diverses reprises, dans différentes contrées de l'Europe occidentale. Mais ces découvertes n'ont pas été l'objet d'une suffisante attention, elles sont passées presque inaperçues. On n'a, en tout cas, pas compris leur réelle valeur. Aussi, croyon-nous utile de les rappeler.

Les pays qui ont, à notre connaissance, fourni des documents sur ce sujet sont les suivants :

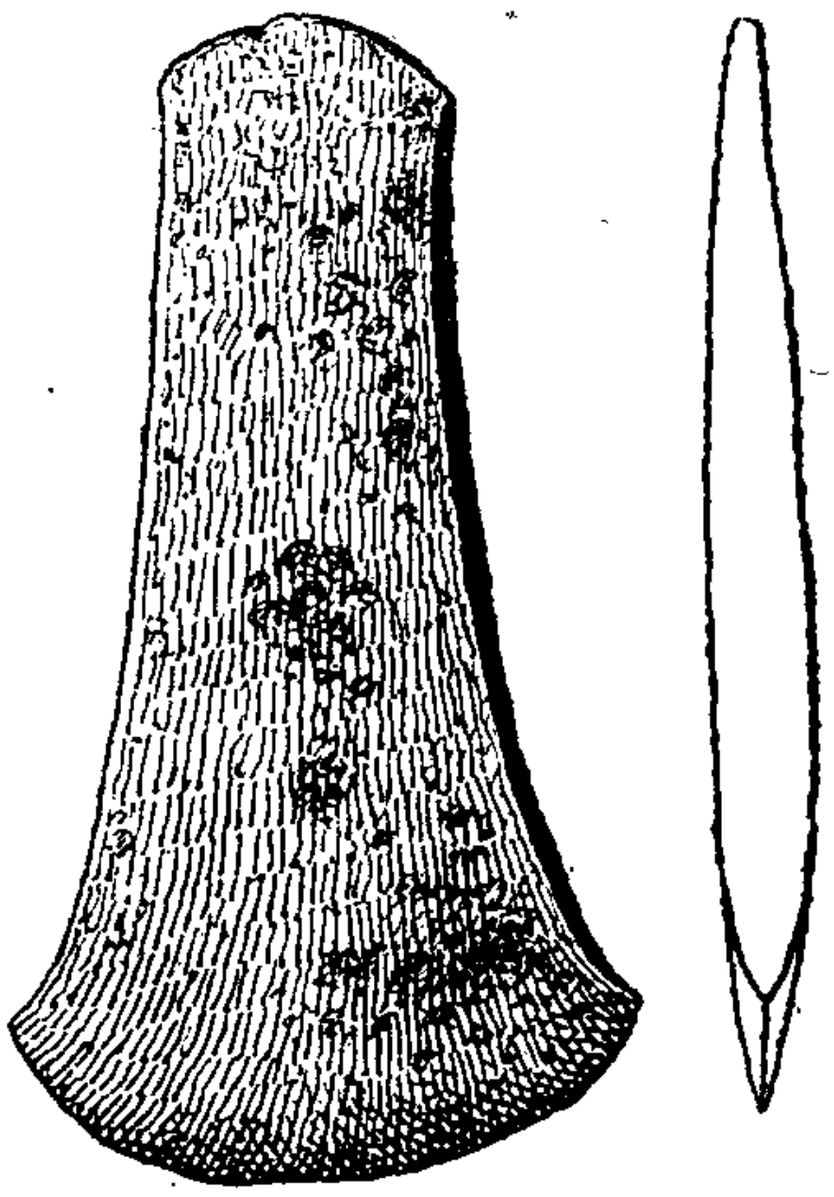


Fig. 1.
Hache plate en bronze. Sluie, comté d'Elgin (Ecosse).

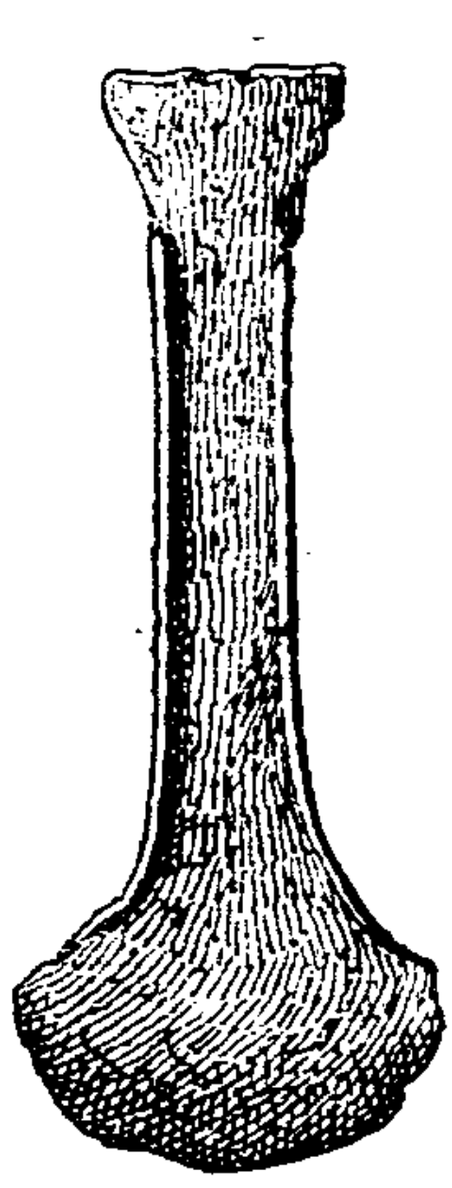


Fig. 2.
Hache à bords droits en bronze. Rhosnesney (Pays de Galles).

Ecosse. — Le Muséum National des Antiquités d'Ecosse, à Edimbourg, possède cinq haches en bronze étamées, du type plat, ou à très légers rebords obtenus par martelage. Elles ont comme provenances :

1° Ravelston, près d'Edimbourg. — Une hache avec traces d'étamage. Récoltée en 1784 par Alex. Keith.

2° Abdie, comté de Fife. — Une hache avec étamage sur une face. De la collection Sturrock.

3° Hill of Fortrie, Balnoon, Inverkeithing, comté de Fife. — Une hache étamée, trouvée avec six autres. Récolte du Dr J. Stuart. 1853.

4° Sluie, Edinkillie, comté d'Elgin. — Deux haches, dont une avec couche d'étain et l'autre avec traces semblables. Cette dernière (Fig. 1) mesure 15 centimètres de longueur. Don de J. Dick Lauder, 1861.

Dans un mémoire paru il y a une cinquantaine d'années (1), Alexander Smith et Stevenson Macadam avaient déjà établi que les vieux fendeurs écossais ont à dessein revêtu les haches en bronze d'une couche d'étain dans le but de les garantir de l'oxydation.

Pays de Galles. — Une cachette de fondeur découverte à Rhosmeney, près de Vrexham, comté de Denbigh, comprenait 12 objets en bronze : six haches à talons avec anneau latéral, toutes coulées dans le même moule, plus une septième un peu plus légère ; trois haches à bords droits, aussi brutes qu'au sortir du moule et conservant encore leur jet de fonte (Fig. 2), plus un fragment d'une quatrième ; enfin une petite lame de poignard. Toutes les pièces composant ce dépôt semblaient, d'après E. L. Barnwell (2), avoir reçu une mince couche d'étain.

Suisse. — Il a également été trouvé dans ce pays un certain nombre d'objets en bronze étamés. Des fouilles exécutées, pendant la première moitié du XIXe siècle, dans le canton de Berne, aux environs de Thoune, ont livré des pièces remarquables, qui ont été décrites et figurées par Ferdinand Keller (3). Elles ont d'abord fait partie de la collection Lohner et sont actuellement au Musée archéologique de Berne. A Renzenbühl, près du hameau de Buchholz, paroisse de Thoune, une tombe sous tumulus renfermait divers objets en bronze : un bandeau orné de dessins géométriques; une agrafe triangulaire de ceinturon; une superbe hache à légers rebords, dont les plats sont incrustés d'une double rangée de chevilles d'or ; un poignard avec manche en métal rivé à la lame ; un torque se terminant en volutes à ses deux extrémités ; une pointe de lance , deux épingles à sommet aplati terminé par un enroulement ; et des anneaux. Une seconde tombe a donné un poignard et des anneaux. A Einigen, près de Spiez, a été recueillie une lame de poignard à rivets (Fig. 3). Près de Ringoldswyl, non loin d'Oberhofen, une cachette de bronzes découverte au pied d'un énorme bloc de granit, se composait de : 9 haches en forme de spatule, 2 poignards et 2 pointes de lances.

La plupart des poignards en question doivent, ainsi que l'a constaté Keller, leur excellent état de conservation à un enduit d'éclat argenté recouvrant la surface des lames. Un essai au chalumeau, effectué par le minéralogiste Wieser, a démontré que cette couverte protectrice consistait en un mélange d'étain et de plomb, avec une proportion plus forte de plomb que d'étain.

France. — Pour la France, la belle trouvaille de la forêt de Carnoët, sur la commune de Clohars-Carnoët, près de Quimperlé (Finistère), mérite une mention toute spéciale. Il s'agit là d'un riche mobilier funé-

---

(1) Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland, Vol. IX, p. 428.
(2) Archeologia Cambrensis. 4e série. Vol. VI, p. 70.
(3) *Alt-helvetische Waffen und Geräthschaften aus der Sammlung des Herren Alt-Landammann Lohner in Thun.* (Antiquar. Gesellsch. in wurich).

raire extrait d'une chambre mégalithique sous tumulus fouillée en 1843 par Peyron et Boutarel. Cette trouvaille, dont la majeure partie est aujourd'hui au Musée de Saint-Germain, a été publiée par Le Men (1). Elle comprenait : des chaînes en or, en argent et en bronze, formées d'anneaux enroulés en spirale ; trois lames d'épées en bronze, plates et larges, avec rivets et languette ; une lame de poignard à côté mé-

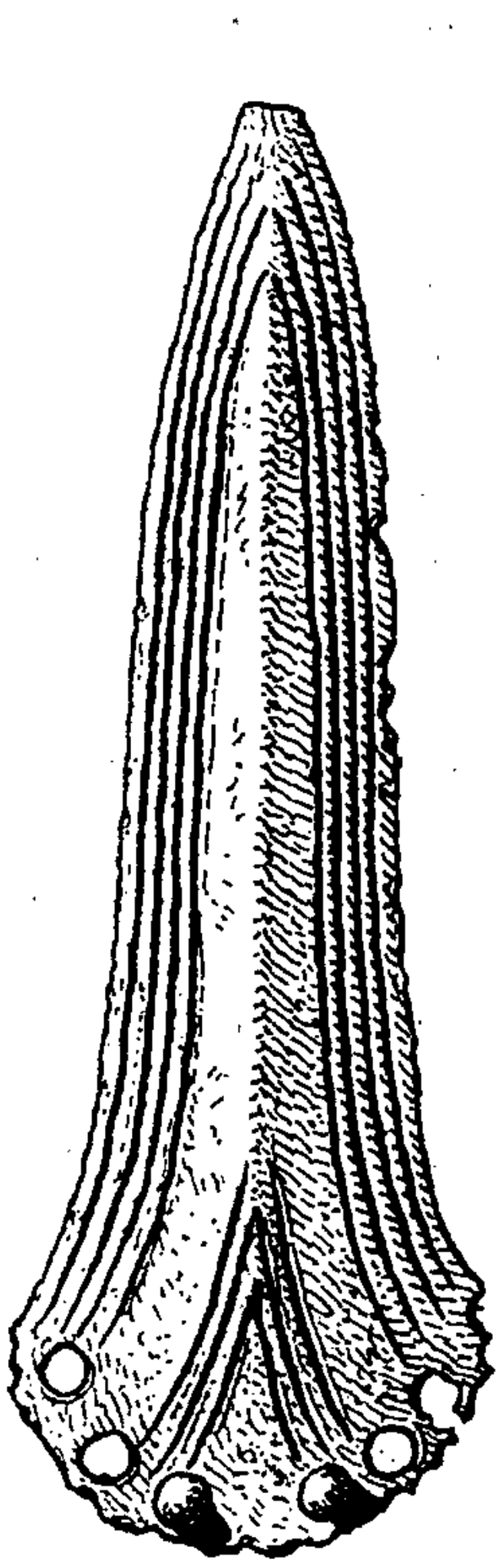


Fig. 3.
Lame de poignard en bronze. Einigen (Suisse).

Fig. 4.
Lame d'épée en bronze. Clohars-Carnoët (Finistère).

diane ; une pointe de lance ; plus sept pointe de flèches en silex et deux pièces en pierre polie. Les lames d'épées, toutes les trois du même type (Fig. 4), mais ayant une longueur variable de 435, 485 et 522 millimètres, ont été indiquées comme « portant encore les marques d'une couche d'argent ». Mais, pour les raisons que nous exposerons plus loin, il est très probable que ce que l'on a pris pour de l'argent n'est que de l'étain.

---

(1) R. F. Le Men : *Fouille d'un tumulus dans la forêt de Carnoët* (Revue archéologique, nouv. série, 9e année, 1868, tome XVII, p. 364).

Nous pouvons en outre signaler une hache en bronze dont nous avons fait l'acquisition à Paris, il y a une quarantaine d'années. Bien que de provenance inconnue, sa forme paraît indiquer qu'elle doit avoir été trouvée dans le Nord de la France, peut-être en Normandie, où les haches de ce type sont très communes. C'est une hache à talons, sans anneau, dans un état de conservation parfait. N'ayant été ni martelée, ni même ébarbée, elle est aussi fraîche qu'à sa sortie du moule. Sa lame présente une particularité fort curieuse, qui n'existe sur aucun autre des innombrables instruments de ce modèle jusqu'à présent connus.

Sa lame, de configuration et de dimension inaccoutumées, affecte presque la forme d'un triangle équilatéral, dont le côté correspondant au tranchant est tout à fait rectiligne, au lieu d'être arqué, et a un développement beaucoup plus grand que d'ordinaire, bien qu'il n'ait pas été élargi par le moindre martelage. Sur une des faces de cette lame subsistent des traces très nettes et assez étendues d'étain.

Les traces d'argent que l'on a parfois cru reconnaître sur certains bronzes ne sont très vraisemblablement que des restes d'étamage. C'est ce que semblent, à défaut d'analyses, clairement prouver les considérations suivantes.

On sait combien l'argent s'altère et se noircit rapidement. Il perd plus vite que l'étain son brillant métallique.

D'autre part, au point de vue technique, autant l'étamage est une opération simple, autant l'argenture est une opération compliquée. Quel que soit le procédé employé, l'argenture proprement dite, qu'il ne faut pas confondre avec le plaqué, demande des connaissances chimiques que devaient ignorer nos ancêtres de la période du bronze. Tandis que rien n'est plus facile que d'étamer un objet. Il suffit pour cela de couvrir sa surface d'une légère couche d'étain fondu, que l'on étale à l'aide d'un tampon.

Il va sans dire que la liste qui précède n'a nullement la prétention d'être complète. On y pourra sans doute ajouter nombre de pièces qui nous ont échappé, ou recueillies dans d'autres régions. Toutefois, les exemples cités sont suffisants pour attester que l'étamage était déjà connu à l'âge du bronze dans l'Ouest de l'Europe, tout comme en Extrême-Orient.

Une remarque importante, c'est que les objets étamés que nous avons cités ne sont pas des instruments usagés. Ils proviennent tous : soit de cachettes de marchands ou de fondeurs, soit de sépultures, c'est-à-dire de milieux contenant des objets neufs, dont on avait tout particulièrement intérêt à assurer la conservation.

Notons enfin que tous ces objets appartiennent à la plus ancienne époque du bronze, l'époque morgienne. La plupart d'entre eux datent même des débuts de cette époque. Les quelques haches à talons signalées sont, seules, un peu plus récentes.

Dr PERRIN

Chef des Travaux physiologiques à l'Ecole de Médecine de Grenoble.

ETUDE CRANIOLOGIQUE D'UNE SERIE DE 28 PIECES PROVENANT DE BRANDES ET HUEZ-EN-OISANS (DAUPHINE)

E. PASSEMARD

Docteur de l'Université de Strasbourg.

UNE NOUVELLE INDUSTRIE DU PALEOLITHIQUE INFERIEUR PLUS ANCIENNE QUE LE CHELLEEN : LE CHALOSSIEN

Sans parler des éolithes, sur lesquels on a tant écrit, ce n'est certes pas la première fois que l'on a signalé ou décrit des industries paraissant antérieures à celle que nous considérions comme la plus ancienne jusqu'ici : le Chelléen.

Aucune d'elles ne semble avoir résisté à un examen approfondi, soit que les preuves du travail intentionnel y fussent difficile à distinguer, soit que leur position stratigraphique fût discutable.

Il n'en est pas de même de celle dont nous allons parler aujourd'hui et dont j'ai fait connaître les principales caractéristiques dans des travaux précédents.

L'existence d'industries antérieures au Chelléen était évidente, quoique non prouvée, pour tout technologue averti, et il nous était impossible de considérer le coup de poing chelléen biface, même fruste, autrement que comme une forme déjà évoluée et que d'autres plus primitives et techniquement plus simples devaient avoir précédée. Quelle était cette ou ces formes ? Personne ne le savait au juste et les innombrables cailloux plus ou moins primitifs décrits jusqu'à ce jour comme la représentant étaient trop peu caractérisés et ne

(1) E. Passemard : Les Stations paléolithiques du Pays Basque et leurs rapports avec les terrains d'alluvions. Bayonne, 1924.

(2) E. Passemard ff Le Chalossien (Bull. Soc. Préhist. Franç., mai 1924).

présentaient pas une homogénéité technique suffisante pour qu'il fût possible de les rapprocher les uns des autres. Si nous ajoutons à cela qu'il n'avait été fait aucune observation de superposition stratigraphie avec les formes chelléennes qui pût être retenue, nous voyons que le fait, pour probable qu'il était, n'était appuyé sur aucune preuve.

C'est en France, et en Chalosse que les premières observations précises ont pu être faites, non pas sur une petite station locale, mais sur une aire régionale considérable. Elles sont dues, comme je l'ai déjà dit et comme je me plais à le répéter, à mon vieil ami Pierre Dubalen, dont la lucide intelligence avait déjà fait ses preuves jadis, et discernant la vérité dans la difficile question de la grotte de Brassempouy. En étudiant pendant près de trente ans les limons de la Chalosse, Pierre Dubalen reconnut l'homogénéité des formes antérieures au Chelléen, et c'est en plein accord avec lui que je n'ai pas hésité à donner à cette nouvelle subdivision le nom de Chalossien (1).

La Chalosse occupe presque exclusivement la rive gauche de l'Adour ; c'est, comme je l'ai dit, cette partie du département des Landes où le fameux sable des Landes est presque inexistant. Là, sur un substratum plus ancien, se rencontre presque partout la formation si discutée des sables fauves, que surmonte une respectable épaisseur de limons que Dubalen a qualifiés de paléolithiques et qui contiennent, à des niveaux différents, soit par petites stations, soit par pièces isolées, les types des différentes industries du Paléolithique. En contact avec les sables fauves, et, dans le cas où ces sables sont surmontés par les cailloutis de la terrasse de 60 m., à la surface de ces cailloutis, se rencontrent toujours à la base des limons, les premiers échantillons des outils taillés auxquels nous avons donné le nom de Chalossien. Il faut remarquer, et cela est important, que ces limons ne contiennent pas normalement de rognons de silex et que tous ceux qui y sont trouvés ainsi que les fragments de quartz, de quartzites ou d'autres roches siliceuses qui s'y rencontrent, proviennent d'affleurements assez éloignés, comme le Sénonien pour le silex, et qu'ils sont tous manifestement apportés.

En dessus de cette industrie chalossienne, se rencontrent normalement les coups de poing bifaces à grands éclats et à bords retouchés qui caractérisent le Chelléen. Ils sont eux-mêmes surmontés des formes plus affinées à bords rectilignes retouchés de l'Acheuléen, et, dans tout le reste de l'épaisseur des limons qui les surmontent, nous voyons se succéder à des étages différents, de tout petits coups de poing, des racloirs et des pointes moustériennes qui sont remplacés dans la terre végétale de surface par les industries du Paléolithique supérieur et

(1) P. DUBALEN : Le Pré-chelléen de la Chalosse (Chalossien). Proc.-Verb. Soc. Linnéenne de Bordeaux, t. LXXV, 1924).

par le Néolithique. Ceci est constant et se rencontre aussi bien dans les environs de Montsoué, qu'à Nervis ou à Mugron.

La forme technique caractéristique du Chalossien est complètement différente du Chelléen et de toutes les formes qui ont été précédemment décrites comme préchelléennes ; alors qu'un instrument chelléen est biface, retouché des deux côtés, l'outil chalossien est caractérisé par son extrémité toujours façonnée à trois pans, en forme de pyramide triédrique. Dans mes notes précédentes sur cette industrie, je n'ai intentionnellement décrit que des instruments tellement bien exécutés que les plus sceptiques n'ont pu se refuser à y voir un outil intentionnel. Ce sont, par conséquent, des formes relativement évoluées, mais à côté d'elles, se rencontre un très grand nombre d'outils plus frustes, simples rognons de silex trapus et dont l'extrémité tantôt pointue, tantôt plus ou moins mousse, tantôt de formes diverses, présente cependant cette caractéristique constante d'être façonnée par trois coups qui ont déterminé une pointe triédrique.

Je renvoie pour le détail à ce que j'ai déjà écrit et j'en arrive immédiatement aux conclusions :

Il est actuellement absolument certain qu'il existe en Chalosse une industrie techniquement différente de celle du Chelléen et qui est stratigraphiquement toujours placée plus bas que les types de cette époque.

Cette notion nouvelle, malgré l'absence de faune et l'impossibilité où nous sommes encore de la dater d'une façon précise au point de vue géologique, est d'une extrême importance.

Elle fut acceptée avec enthousiasme par les uns, avec scepticisme par les autres, sans compter le doute systématique de certains.

On a voulu y voir une variante des formes chelléennes. D'autres ont avancé qu'il s'agissait d'une technique de tailleurs de quartzites transportée sur le silex. D'autres enfin, qu'il s'agissait d'une technique locale toute spéciale à la Chalosse.

A la première objection nous répondrons simplement qu'il n'existe pas de gisement chelléen fouillé d'une façon scientifique suffisante pour qu'aucune confusion n'ait pu se produire.

A la seconde objection il y a peu à répondre, car elle relève plutôt d'un sentiment que d'un fait.

Mais en revanche, la troisième observation était plus grave et demandait à être détruite non pas par de simples discours, mais par des faits.

C'est là que vient se placer tout naturellement l'importante découverte faite par le Père Bovier Lapierre en Egypte.

Depuis de longues années, sans avoir eu connaissance des trouvailles de la Chalosse, mon distingué collègue avait reconnu et différencié les formes triédriques des bifaces chelléens et acheuléens. Il les avait rencontrées en Asie Mineure, et avec une grande modestie il les

avait signalées à ceux qu'ils croyaient être, bien à tort, plus compétents que lui. Elles furent enterrées dans cet ensemble confus qui s'appelait le Paléolithique inférieur.

Mais la lucidité d'un esprit supérieur reste toujours vigilante, et, transporté en Egypte, le Père Bovier Lapierre ne tarda pas à découvrir dans les alluvions caillouteuses du Nil ces instruments triédriques dont la caractéristique technique est la même que celle de notre Chalossien.

Il a exposé rapidement dans l'Anthropologie le résultat de ses recherches et aucun doute n'est possible sur l'identité des deux industries.

Il a bien voulu me confirmer, après lecture de mes notes, qu'il était absolument d'accord avec moi quant aux conclusions à en tirer.

A la porte du Caire, dans les ballastières de l'Abassieh dont les cailloutis peuvent atteindre 20 m. d'épaisseur, il a constaté dans les 10 m. inférieurs des outils triédriques identiques à ceux du Chalossien et, dans les 10 m. supérieurs, la successsion actuelle des outils chelléens, acheuléens, des petits coups de poing et des formes moustériennes.

C'est en somme, transporté dans les cailloutis du Nil, exactement ce que nous trouvons dans les limons de la Chalosse.

Les découvertes de Bovier Lapierre confirment donc d'une façon absolue celles de Dubalen, et si nous ajoutons à ces deux ensembles stratigraphiques si éloignés l'un de l'autre, toute la série des pièces triédriques recueillies en surface et indatable jusqu'ici tant en France qu'en Asie Mineure ou en Afrique, nous nous trouvons en présence d'un ensemble déjà imposant, qui nous montre que nous n'avons pas à faire à un fait local mais à une industrie d'une très grande répartition qui ne saurait que s'augmenter des découvertes futures, lorsque les formes triédriques seront connues de tous.

La conclusion générale à tirer de ces différentes observations est la suivante : l'industrie chelléenne n'est pas la première ; un homme a existé qui taillait des outils à pointe en forme de pyramide triédrique bien avant le Chelléen. Cet homme a vécu en Europe, en Afrique et en Asie Mineure. Cette période industrielle semble avoir été de très longue durée ; nous ne possédons malheureusement aucune faune de cette époque, ni aucun reste de l'homme qui a su tailler ces petites pyramides de silex, quelques centaines de mille ans avant ceux qui ont élevé les pyramides d'Egypte.

COUTIER

Noisy-le-Sec.

GROTTE DES ROCHETTES PRES DE SAINT-LEON-SUR-VEZERE (DORDOGNE)

Cette grotte située sur la rive droite de la Vézère appartient au territoire de la commune de Saint-Léon et 800 mètres la séparent de ce village ; son orientation est Sud Sud-Est. Elle se trouve sur le domaine de Mme Delrieux, propriétaire de l'hôtel de la Poste, qui a grandement facilité nos recherches.

M. Reverdit, employé des tabacs, y avait fait, il y a déjà longtemps, quelques sondages superficiels et plus récemment, avant la guerre, Hauser en avait entrepris la fouille complète.

Après avoir entièrement dégagé la grotte et porté ses recherches jusqu'à environ 4 m. 50 de profondeur sous la partie effondrée, dans le terrain situé immédiatement en avant, il avait été obligé, en 1914, de suspendre définitivement les travaux.

A la suite de recherches effectuées en 1924, nous résolûmes de fouiller complètement la station et cette année, grâce à une subvention accordée par l'Association française pour l'avancement des Sciences, nous avons pu mener à bien une partie de la besogne que nous nous étions fixée.

La couche archéologique bien en place se composait d'un niveau moustérien à coups de poing et à racloirs ; son épaisseur variait de 10 à 40 centimètres. Il contenait par endroits des dépôts de lames et éclats moustériens, sans coups de poing ni racloirs. Au-dessus, un éboulis d'environ 40 centimètres d'épaisseur provenant de l'effondrement de la voûte séparait cette couche de la suivante. Celle-ci renfermait de nombreux foyers et une industrie semblable à celle d'aurignac sur une épaisseur de 20 centimètres, et dont l'importance diminuait graduellement à mesure que l'on s'éloignait de l'abri vers l'Est. Une ancienne exploitation de pierre de taille située à l'Ouest ne nous a pas permis de poursuivre nos recherches de ce côté. Une couche de limon jaune ocre recouvrait entièrement cet éboulis ; son épaisseur variait entre 70 et 15 centimètres, par suite vraisemblablement de son écrasement par les nombreux éboulis provenant de l'effritement de la voûte. Elle contenait des foyers magdaléniens plus récents et quelques pièces à faciès solutréen.

La faune identifiée jusqu'à présent comprend le bison, le cheval, le renne, l'hyène et le renard.

L'outillage était surtout fabriqué à l'aide d'un silex généralement bleuté ou tigré de blanc, ce qui n'excluait pas d'ailleurs le silex noirâtre bien connu dans les gisements de la Dordogne et le jaspe, dont nous avons trouvé de nombreux exemplaires. Les percuteurs étaient presque toujours formés par des cailloux en quartz blanc ramassés dans la Vézère.

Enfin, nous avons trouvé un éclat de cristal de roche qui n'avait pas été retouché.

Parmi les pièces recueillies, nous signalerons que les coups de poing sont généralement de petites dimensions (8 cm. × 5 cm.) ; un seul atteint 14 cm. de long sur 10 cm. de large. Les coups de poing et racloirs représentent au moins les trois quarts de l'outillage moustérien, les pointes à main sont assez rares dans le gisement.

Les ossements généralement très fragmentés étaient au surplus en mauvais état de conservation, il n'a pas été possible, par suite, d'en recueillir un assez grand nombre. L'outillage magdalénien de beaucoup le plus important, consistait surtout en grattoirs dits tartés ou carénés, grattoirs sur lame, ou sur éclat, tantôt simples, tantôt doubles ; la plus grande de ces pièces atteignait 17 cm. de long. Toutes les catégories de burins étaient représentées : burins simples, burins doubles et burins grattoirs dont quelques-uns en fort beau jaspe. Certains de ces outils présentaient de grandes dimensions (16 cm. 5).

Le faciès solutréen se montrait surtout dans la retouche de nombreux grattoirs sur lame.

L'outillage en os consistait en plusieurs pointes à base fendue, deux hameçons, lissoirs, perçoirs et retouchoirs en os ou bois de renne, et plusieurs pièces provenant d'os fendus longitudinalement et appointées.

Une canine de renne atrophiée était percée et avait servi de pendeloque, elle est décorée de douze traits sur l'un de ses côtés.

Nous espérons d'ici quelques mois continuer nos recherches dans ce gisement.

D. PEYRONY

Chargé de Mission scientifique par le Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts

Les Eyzies-de-Tayac (Dordogne)

LE GISEMENT PREHISTORIQUE DU HAUT DE COMBE-CAPELLE MOUSTERIEN DE TRADITION ACHEULEENNE

Description des lieux. — Les gisements préhistoriques de Combe-Capelle, commune de Saint-Avit-Sénieur (Dordogne) occupent presqu'entièrement la pente sud d'une croupe bordant, sur la rive droite, la vallée de La Couze, limitée à l'Est et à l'Ouest par des vallonnements secondaires. Ils s'étendent sur une superficie de plusieurs hectares.

En partant du bas de la colline jusqu'à mi-hauteur, s'étagent plusieurs terrasses où on fait des recherches depuis plus de 50 ans.

En haut, au pied de la falaise rocheuse peu élevée qui couronne la pente, existent deux autres dépôts d'origine humaine : le Roc de Combe-Capelle fouillé par le Suisse-Allemand Hauser et, à l'Est de ce dernier, celui qui fait l'objet de cet article.

Composition du gisement. — La partie que j'ai explorée forme deux terrasses rocheuses : l'inférieure de trois mètres de large, la supérieure, légèrement en pente, de 5 m. 20, simplement séparées par une différence de niveau.

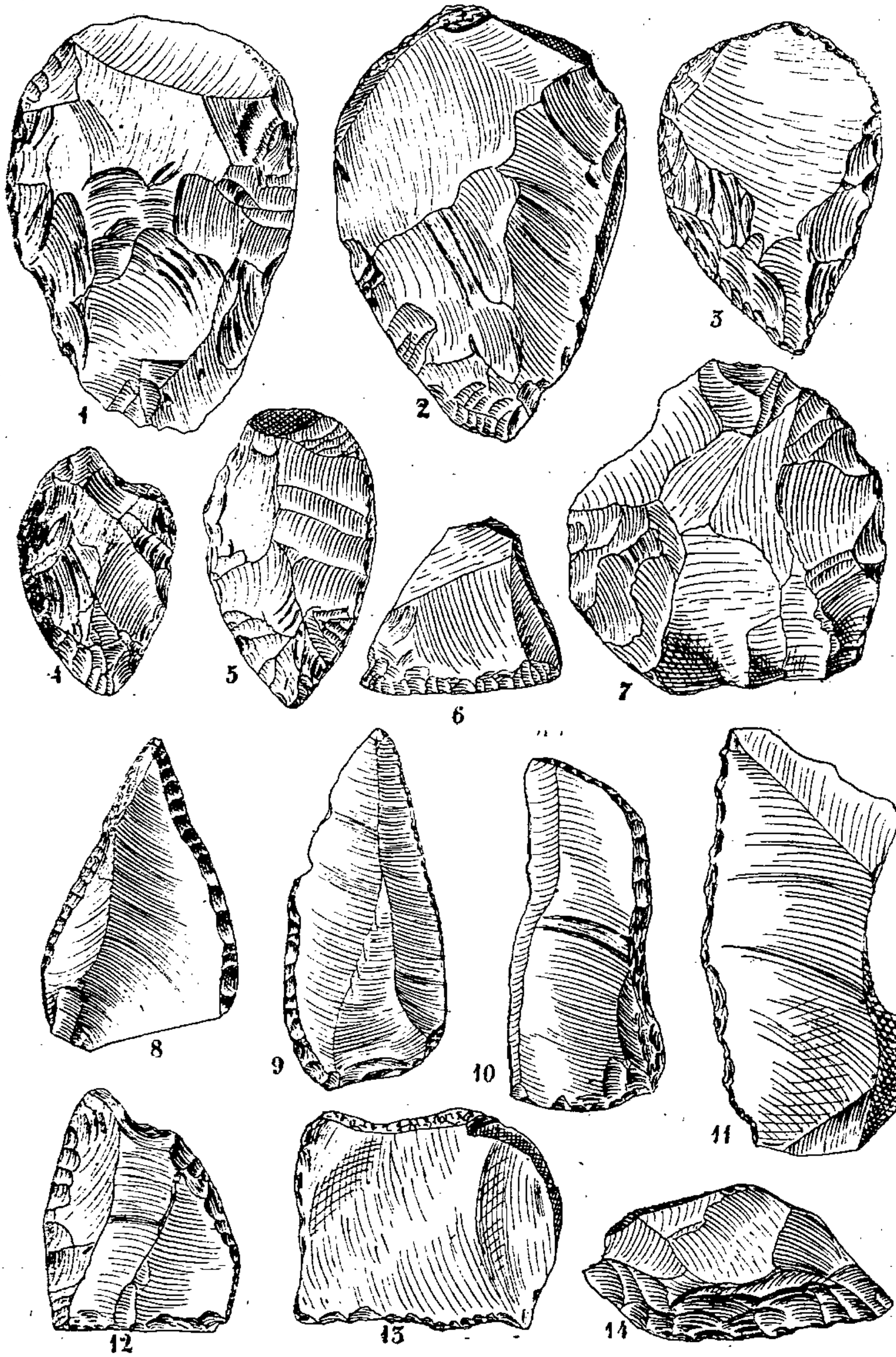
Sur chacune d'elle gisait directement une couche grisâtre assez compacte s'amincissant d'arrière en avant. Elle était recouverte d'un dépôt argileux rougeâtre, auquel était superposée la terre végétale gazonnée peu épaisse.

Les rochers ne formant pas abri sur ce point, des huttes devaient être dressées sur les terrasses et adossées parfois à la falaise.

Industrie. — La couche rougeâtre a donné des coups de poing cordiformes de dimensions variables et un outillage moustérien. Elle paraît avoir été amenée par les eaux de ruissellement venant du plateau de Ruffet placé quelques mètres au-dessus où la terre de même nature recouvre le sol rocheux et où on peut recueillir dans les terres labourables une industrie identique.

Au contraire, le dépôt grisâtre de base était en place. Ce dernier se caractérise, comme celui du bas de la pente, par l'abondance des coups de poing cordiformes variant entre 5 et 15 centimètres de longueur.

Les plus gros (fig. 1, numéros 1 et 2), sont taillés à grands éclats sur les deux faces avec les bords parfois retaillés pour les rendre à peu près rectilignes et les aviver. Ils ont été fabriqués avec des rognons de silex préalablement choisis ; quelques-uns conservent en-



core sur leur talon épais le cortex qui trahit leur origine et permet une préhension plus facile (fig. 1, n° 2). Ces derniers ne sauraient se distinguer de leurs semblables acheuléens les mieux datés.

Les plus petits ont été faits avec des éclats de débitage soigneusement choisis. L'une des faces est convexe et finement retaillée (fig. 1, numéros 3, 4 et 5) tandis que l'autre, plane, ne présente que les retouches indispensables pour bien la régulariser. C'est le débitage moustérien associé à la retaille acheuléenne.

Mais si les coups de poing sont nombreux, en revanche, la vraie pointe moustérienne à retouches caractéristiques, fait à peu près défaut.

Les formes triangulaires recueillies et qu'on pourrait prendre pour des pointes typiques, ne sont que des couteaux à dos épais abattu tantôt un des côtés a des retouches abruptes pour faciliter l'application de la paume de la main et de l'index sans se blesser, tandis que l'autre est affilé par des retouches longues (fig 1, n° 8) ; tantôt une partie du dos arqué est simplement abattu, et l'autre bord droit présente de fines traces d'utilisation (fig. 1, n° 9) ; quelques-unes sont larges et trapues avec le dos épais et arqué et le tranchant très fin (fig. 1, n° 12).

Tous ces types se trouvent nombreux à l'abri Audit (moustérien final), mais aussi dans tous les niveaux anciens du gisement du Moustier (Moustérien de tradition acheuléenne). Certains de ces couteaux sont quadrangulaires avec un des bords et l'extrémité opposée au talon abattu, tandis que l'autre côté reste intact (fig. 1, n° 10).

Les racloirs épais et à retouches longues sont à peu près tous du type classique (fig. 1, n° 14). Quelques pièces à dos épais et à tranchant denté sont de vraies scies (fig. 1, n° 11).

J'y ai recueilli également : 1° Des pièces tronquées (fig. 1, n° 13) à tranchant affilé ou denté qui, réunies plusieurs ensemble bout à bout et le dos encastré dans une monture en bois, pouvaient donner, soit un couteau, soit une scie ;

2° Des outils semi-circulaires dérivant de la forme n° 12, fig. 1 et qui sont aussi de vrais couteaux ;

3° Des tranchets trapézoïdes (fig. 1, n° 6) avec tranchant très coupant et pédoncule très net. Ce dernier est plus ou moins allongé selon l'habileté de l'auteur.

Les disques y sont fréquents, réguliers et de moyenne grandeur (fig. 1, n° 7).

Les os mâchonnés (retouchoirs), si communs dans le Moustérien typique de La Ferrassie et de La Quina, y sont rares.

Il y a été trouvé une dizaine de morceaux d'oxyde de manganèse présentant des traces de raclage dénotant leur emploi comme colorants.

Faune. — Les ossements de bovidés (bœufs ou bisons) représentent les trois cinquièmes de ceux recueillis ; puis ceux d'équidés, un cinquième ; enfin le restant appartient au cerf élaphe, au renne, au renard, au loup et au lion des cavernes.

Conclusions. — Les observations faites au cours de cette fouille ne font que corroborrer celles déjà faites dans les autres gisements moustériens périgourdins de La Ferrassie, du Moustier, du Pech de l'Azé, de Tabaterie, des Grèzes, etc., pour ne citer que les principaux.

Je n'y ai pas rencontré les belles pointes triangulaires à retouches typiques caractérisant les niveaux moustériens de La Ferrassie, de La Quina, du haut du Moustier, etc., mais par contre les coups de poing sont nombreux et semblent en tenir lieu. J'ai remarqué que partout où les pointes moustériennes et les os impressionnés abondent, les coups de poing sont rares, et inversement. De plus, les couteaux triangulaires et quadrangulaires à dos (type de l'abri Audit) (fig. 1, numéros 8, 9, 10, 12) rappelant ceux que le regretté Commont recueillait déjà avec les « amandes » de Saint-Acheul, accompagnent toujours les pièces cordiformes.

Les tranchets, les pièces tronquées (fig. 1, numéros 6 et 13) et les couteaux semi-circulaires, objets moustériens encore peu connus que j'ai présentés au Congrès des Sociétés Savantes de Strasbourg, en 1920, se trouvent également ici, mais cependant moins nombreux que dans le Moustérien de La Ferrassie. Le gisement de Combe-Capelle par son industrie et sa faune appartient au plein Moustérien. Ici comme dans les deux tiers inférieurs de celui du Moustier, la technique acheuléenne s'est continuée (Moustérien de tradition acheuléenne), alors qu'à la Ferrassie, à La Quina, etc., apparaissait la vraie pointe et l'outillage à longues retouches (Moustérien classique). Il ressort donc nettement de l'étude de ce mobilier qu'à l'époque moustérienne il existait, au moins en Périgord, deux faciès industriels différents.

Abbé BAYOL
Curé de Colias (Gard)

NOTES SUR LA GROTTE DITE : BEAUME-DE-PASQUE

Situation. — Cette grotte, à quelques minutes de Colias (Gard), est située à l'ouverture d'une vallée étroite, où le Gardon ronge sans cesse la gorge profonde. Les berges presque verticales de la rivière (le Gardon) s'appuient à des rochers aux formes les plus étranges et

les plus variées. Celle de gauche est dominée par les monticules âpres et arides, parmi lesquels se dresse l'escarpement de la Baume-de-Pasque, falaise de près de 80 mètres de hauteur.

Orientation. — L'ouverture est orientée en plein midi. Ses ramifications s'étendent longuement dans l'immense croûte de la roche.

Composition et étendue. — Elle est formée de deux salles reliées entre elles par un étroit couloir de 16 mètres de longueur, en très forte déclivité. La première salle a 21 m. 50 de long. sur une moyenne de 11 m. de larg. La seconde que, seulement en partie, il nous a été possible d'explorer est d'une plus grande largeur. Un lac qui se trouve sur la droite se continue dans le fond, sous la voûte, et barre la route. Jusqu'à ce jour, faute de ressources, il nous a été impossible de pénétrer plus avant. Il n'y aurait rien d'extraordinaire que d autres salles succèdent aux deux premières.

Intérêt. — La Baume-de-Pasque, dans son ensemble, présente un puissant intérêt, tant au point de vue géologique que préhistorique.

Le sol de la première salle, celle actuellement fouillée, est à peine à 2 m. 50 du niveau de la rivière, chose rare dans nos pays, où toutes les Grottes ordinairement sont situées au milieu ou au haut des falaises.

A l'entrée, restes de constructions massives où nous avons trouvé quelques cubes de mosaïque, d'où l'hypothèse, très vraisemblable. qu'à l'époque romaine cette Grotte ait pu être quelque sanctuaire consacrée à une divinité. La Grotte, la source sont choses classiques.

Fouilles. — Nos fouilles entreprises depuis longtemps s'étendent sur la droite de la première salle, seule ayant été habitée, du moins tel est notre avis. Ces fouilles ont une étendue de 5 m^2 environ. Nous avons atteint une profondeur de 2 m. 50.

Il y a de très gros foyers, très étendus. Les couches se superposent ainsi :

Pierrailles = 0.40.

Cendre noire = 0.60.

Cendre concrétionnée en poche = 0.50.

Puis : pierres et sable et enfin sable pur.

Nos très minimes ressources ne nous ont permis qu'une exploration, hélas ! bien limitée. Néanmoins, la récolte a été abondante et du plus haut intérêt.

Inutile de dire que tout est passé à la grille.

Faune. — Très nombreux ossements : cheval, cerf, sanglier. Le cheval prédomine, un grand nombre de dents. Chien, bœuf, rongeurs, etc., etc...

Industrie : a) du silex, *b*) de l'os. — Petites haches, grattoirs, burins, polissoirs, pointes de flèche, de lance, etc., etc.. Poinçons, lissoirs, ébauchoirs, etc...

Pierre polie. — Haches, marteaux. — Nombreuses meules néolithiques.

Bronze. — Bagues, alènes, pointes de lance, poignard.

Homme. — Nombreux ossements humains : côtes et vertèbres très nombreuses. Crâne incomplet pour le moment, mais très intéressant. Mâchoire inférieure complète avec ses dents.

Poteries. — Les poteries sont excessivement nombreuses. Tessons de toutes pâtes, de toutes formes, de tous dessins.

Abbé H. BREUIL

Professeur à l'Institut de Paléontologie Humaine,
Paris.

QUELQUES TROUVAILLES D'OBJETS AZILIENS INEDITS DU SUD-OUEST DE LA FRANCE

J'avais présenté au dernier congrès de l'A. F. A. S. un certain nombre de harpons inédits ou peu connus des Pyrénées et de la Dordogne. Diverses recherches dans la collection de Vibraye (Museum d'Histoire Naturelle, galerie d'anthropologie) et au Musée de Saint-Germain-en-Laye m'ont permis d'en retrouver plusieurs autres qui n'ont jamais été figurés, et dont je publie ci-contre les dessins.

La collection de Vibraye en conserve trois de Laugerie Basse, entièrement semblables à ceux du Mas-d'Azil, mais dont deux me paraissent en bois de renne à en juger par les surfaces lisses naturelles (fig. 1 n° 1). Le plus grand mesure 20 cm. et demi, et présente 4 barbelures à gauche, anguleuses comme celles des harpons de la fin du Magdalénien ; la rainure de la barbelure proche de la pointe les rappelle également. Cependant la perforation basilaire, placée près de la barbelure inférieure, est nettement fusiforme. Le second harpon manque de sa base et est réduit à la pointe avec trois paires de barbelures non anguleuses. L'objet a été rongé par un carnassier de taille médiocre, alors qu'il était frais, et il en a détruit la région basilaire.

Le troisième, trop travaillé sur toutes les surfaces pour juger de quel cervidé provenait la ramure dont on l'a extrait, est à 5 barbelures alternes, non anguleuses, et peu détachées du fût. Sa perforation est fusiforme.

Un certain nombre de ciseaux en bois de cerf de la même collection présentent, par leur conservation et leur morphologie, tous les caractères d'objets aziliens ; j'en représente deux, de même prove-

Fig. 1. — Objets aziliens de Daugerie Basse de la collection de Vibraye, au Musée d'Histoire Naturelle. Echelle : 2/3.

nance que les harpons ; l'un, assez grêle, porte une surface percutée légèrement renflée à un bout. L'autre, extrêmement massif et court, par rapport à sa grande largeur, montre, entre trois sillons faits au burin dans le sens de la longueur, une double série transversale de chevrons opposés par leur base et formant par leur groupement as-

sez maladroit une zone de cinq losanges mal venus. Les décorations aziliennes sont trop rares pour que l'intérêt de cet objet puisse échapper à des spécialistes, malgré l'humilité de ce motif décoratif.

J'ai signalé l'an dernier plusieurs harpons aziliens ou protoaziliens de la Madeleine, d'après Lartet et Christy. Un fragment de même origine et collection est conservé à Saint-Germain. C'est l'extrémité, munie de trois paires de barbelures en partie fracturées, d'un large harpon en bois de renne, dont le caractère transitionnel avec le Magdalénien final est établi par la forme anguleuse, rhomboïdale, des barbelures fort larges, légèrement ornées de stries (fig. 2, n° 3).

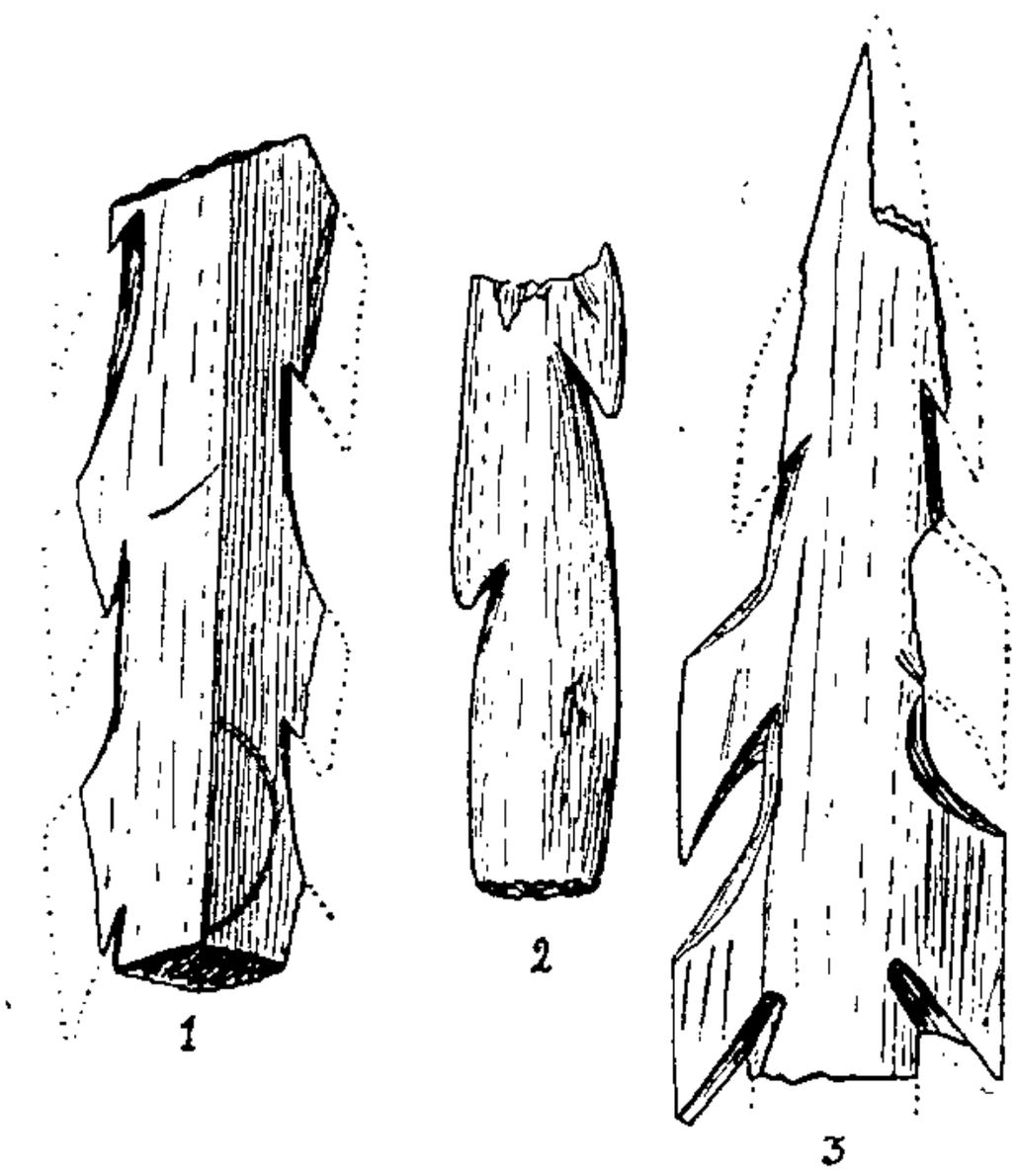


Fig. 2. — Harpons azylio-magdaléniens : 1 et 2. Les Tufs à Limeuil, collection Louis Giraux ; 3. La Madeleine, coll. Darter au Musée de Saint-Germain. Echelle : 2/3.

Le gisement des Tufs, à Limeuil (Dordogne a donné, il y a quelques vingt ans, assez de séries magdaléniennes finales à divers explorateurs, dont, malheureusement, pas mal de braconniers des Eyzies. Toutefois, M. Louis Giraux y a fait une fouille assez importante, qui lui a donné un remarquable outillage en silex et en bois de renne. Malgré l'extrême proximité de la station, désormais rendue célèbre par les découvertes d'œuvres d'art gravées sur pierre de M. l'abbé Jean Bouyssonie et du docteur Capitan, et le peu de différence dans les types de harpons à double rangs de barbelure, la différence de l'outillage en silex est rendue très appréciable par l'abondance, aux Tufs, des pointes à soie et la grande rareté des becs de perroquet. A l'autre gisement, la proportion est exactement renversée : la pointe à soie typique manque, et le bec de perroquet est abondant. Il semble, à en juger par les harpons, dont la tendance est de s'élargir, que les Tufs soient un gisement quelque peu plus jeune, plus pro-

che de l'Azilien et même que l'homme y a atteint l'aurore de cette dernière industrie, car deux fragments de harpons de cette localité présentent des affinités aziliennes. L'un, encore cylindrique, a les barbelures non détachées, simplement faites par des incisives obliques déterminant le cran récurrent. L'autre, très large et plat, est à barbelures malheureusement mutilées, mais très certainement anguleuses comme dans la pièce de La Madeleine que je figure. Ce sont, du reste, comme cette dernière, plutôt des types de transition que de vrais objets aziliens. Je remercie M. Louis Giraux de m'avoir autorisé à les reproduire.

Pagès ALLARY

Associé de la Société des Antiquaires de France

Murat (Cantal)

LES HACHES EN « PETROSILEX » ET JASPE DE CHASTEL EN GRANDE MAJORITE PROVIENNENT D'UN FILON TROUVE EN 1905 AU PIED DU CANTAL DANS UN RUISSEAU DE LA PLAINE DE SAGNE.

L. COUTIL

Les Andelys

ARMES OFFENSIVES ET DEFENSIVES A L'AGE DU BRONZE : POIGNARDS, RAPIERES, EPEES, BOUTEROLLES, LANCES ; ESSAI DE CLASSIFICATION PAR GROUPEMENTS

G. COURTY
Président de la Société préhistorique française,

SUR UN POINÇON EN BOIS DE RENNE DE LAUGERIE BASSE (DORDOGNE) PORTANT DES SIGNES SCHEMATIQUES DE FIGURATIONS ANIMALES

Notre dévoué collègue et ami M. J. Maury, conservateur du Musée préhistorique de M. J. A. Le Bel, vient de nous offrir un joli moulage du poinçon en bois de renne gravé qu'il avait découvert quelques années auparavant dans des couches du magdalénien inférieur à Laugerie-Basse. Cette pièce est fort curieuse par deux séries de lignes transversales et verticales qui donnent l'aspect d'une ins-

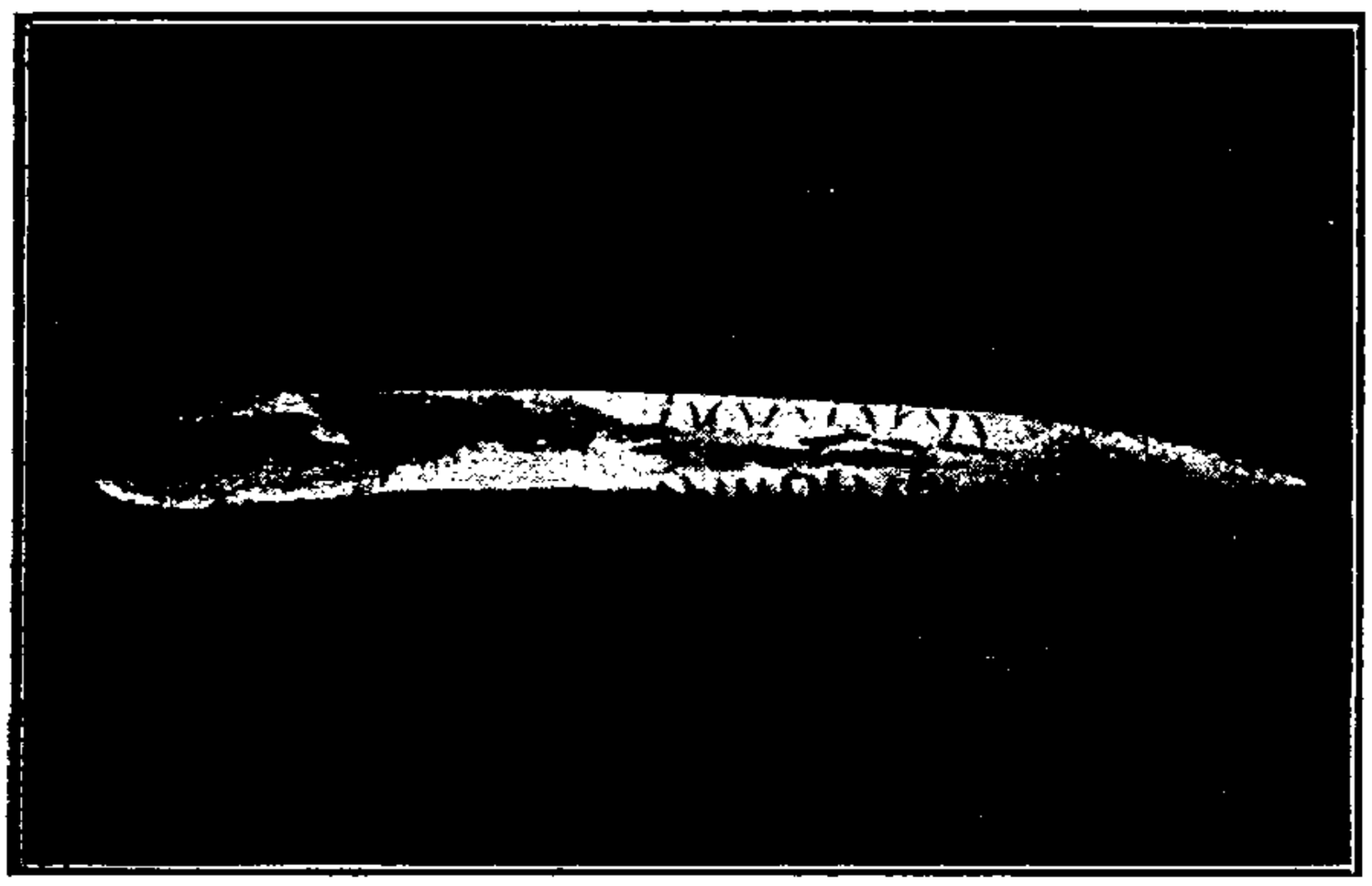


Fig. 1. — Poinçon en bois de renne de Laugerie Basse (Fouilles A. Le Bel) (Côté A). (Têtes de rennes.)

cription. On a bien signalé depuis longtemps des ossements de renne portant des graffites linéaires, mais le poinçon de Laugerie Basse laisse nettement voir des traits en forme de V non fermés à leur base.

Les préhistoriques ont voulu vraisemblablement par là retracer la figuration vivante de rennes en n'indiquant qu'une portion de l'animal (la tête) ; pourtant, ils en ont ici esquissé le corps par un trait vertical répété et c'est ainsi qu'ils ont schématisé sur le poinçon de Laugerie Basse deux longues théories de rennes en opposition symétrique (cf. fig. 1 et 2).

Ces gravures semblent, en général, se rapporter à la catégorie du gibier chassé, dépecé ou utilisé avec les mêmes pièces osseuses sur lesquelles les graffites se rencontrent.

Si l'on ne déchiffre pas à la première inspection la véritable silhouette de l'animal schématisé dans un même gisement, on parvient souvent par le moyen de gravures avoisinantes plus représentatives à déceler le genre auquel il a bien pu appartenir.

Fig. 2. — Poinçon en bois de renne de Laugerie Basse (Fouilles A. Le Bel) Côté B. (Têtes de rennes.)

L'idée de figurer des êtres ou des choses sur des pièces osseuses est déjà une façon d'écriture. Le poinçon de Laugerie Basse n'indique-t-il pas aussi peut-être le nombre de rennes tués ou dépecés ?

Dans ce cas ou dans un autre également plausible, les graffites dévoilent toujours pour nous sous une forme abstraite, soit des animaux réels, soit des objets concrets.

L. GIRAUX

Saint-Mandé (Seine).

LE DOLMEN « DU BOIS DE MONSIEUR » A ASSIGNAN (HERAULT)

Le dolmen « du Bois de Monsieur » que nous avons ainsi désigné parce qu'il est situé dans la partie de terroir qui porte ce nom, se trouve à environ 1.200 mètres à vol d'oiseau au Nord-Ouest du village d'Assignan, dans une propriété appartenant à M. U. Marcouyre.

Il se compose d'un côté de quatre supports et de l'autre de trois, celui de l'extrémité ayant été détruit ; les tables de recouvrement n'existent plus. La longueur de la chambre est d'environ cinq mètres ; son orientation est Sud-Sud-Est (160 degrés).

Il est entouré d'un tumulus circulaire ayant douze mètres de diamètre. Dans ce tumulus, il existe deux rangées circulaires de grosses pierres, plantées verticalement et espacées les unes des autres de 0 m. 70 à 1 mètre.

La fouille de ce dolmen nous a donné un certain nombre d'objets en cuivre, en bronze, en os et en coquilles ; nous n'y avons recueilli aucun objet en silex ; cette matière y fait complètement défaut.

Les principaux objets récoltés sont : un petit poignard en cuivre de 10 centimètres de longueur, une bague, une perle et différentes pièces en métal ; une quinzaine de grosses perles en os, un anneau en os ; environ 180 perles plates en coquille, huit belles pendeloques percées d'un trou de suspension également en coquille, etc.

Ce monument devait renfermer environ une trentaine de squelettes, tant d'adultes que d'enfants ; environ 800 dents ont été recueillies. Les ossements étaient brisés et en très mauvais état.

J. LEROY

Membre de la Société préhistorique française,
Membre associé correspondant de la Société Nationale des Antiquaires de France,
Pont-Audemer (Eure).

SUR LA SIMILITUDE DES POINTES DE FLECHES DE LA REGION DE GAO (SOUDAN FRANÇAIS) ET DE CERTAINES POINTES DE LA MAURITANIE AVEC LES POINTES DE FLECHES DES REGIONS NORMANDES.

Sous le titre : « Un type nouveau de pointes de flèches dans le Sahara méridional sur les confins de la Mauritanie », notre collègue, M. Pierre Laforgue (1) relate que M. le professeur R. Verneau a signalé un type très ancien de pointes de flèches en schiste poli, de

(1) Pierre Laforgue (Dakar), dans Bull. Soc. Préh. Franç., t. XX, n° 5, 1923).

forme triangulaire, provenant des confins Sahariens de la Mauritanie.

Les recherches effectuées dans différentes régions du Sahara ne mentionnent pas ce type particulier. Ces pointes appartiennent à une technique inconnue à l'industrie septentrionale malgré l'abondance des roches schisteuses à travers le Sahara. Au cours de recherches faites sur le terrain pendant plusieurs années dans le Sahara Occidental, nous n'avons, dit notre collègue Laforgue, jamais rencontré de pointes de flèches en schiste poli, présentant une ressemblance, même lointaine, avec les pièces dont il s'agit.

En fin d'année 1918, M. Doujat d'Empeaux, toujours d'après M. Laforgue, découvrait dans la région d'El Glatt, ce nouveau type de pointes et M. Pierre Laforgue trouvait les mêmes spécimens dans les stations de Ganeb et Hafeira, et de Bou Darga, d'autres exemplaires, par la suite, à Zig, à Tichitt et dans un abri sous roches, à Enji.

Ce type d'armes à denticulations plus ou moins fines allant depuis la pointe jusqu'à la base et adoptant en général la forme triangulaire, est inconnu dans nos stations normandes.

Alors que la pointe de flèche polie est totalement inconnue chez nous, de même, le type à denticulations semblables à celles dont nous parlons, y reste complètement étranger.

Il y a donc bien là une industrie spéciale localisée et qui ne se retrouve pas dans d'autres stations similaires.

Une autre variété de pointes de flèches fut aussi découverte. Ce type nouveau semble, dit P. Laforgue, être cantonné dans le Baten. Il en a été recueilli une vingtaine d'échantillons à Ganeb, à Bou Darga, à Zig, à Tichitt, à Enji et à Hotfen.

Ces pointes de flèches sont en schiste dur comme les précédentes, et variables de forme suivant les stations de provenance. Elles sont recouvertes du vernis du désert. Elles sont polies *et ont été éclatées après le polissage*. Elles ont été polies en premier lieu comme le type que nous mentionnons plus haut et ensuite, l'artisan préhistorique qui les façonnait à sa guise, a obtenu des denticulations sur les côtés des pièces, par percussion et *après polissage*, en suivant la technique archaïque. (P. Laforgue. Travail cité.)

Ce type, ou le travail *par éclatement a été précédé du polissage* fait également défaut chez nous.

M. le professeur R. Verneau (1) signale dans des collections provenant du Sahara Méridional, des pointes de flèches minuscules, à base

---

(1) Collections de la mission Foureau-Lamy : Capitaine M. Cortier. Gruvel et Chudeau, baron Donjat d'Empeaux et Pierre Laforgue.

(2) Voir aussi : Pierre Laforgue : Objets anciens de la région de Gao (Soudan français), Bull. Comité d'Etude hist. et scient. de l'Afrique Occ. Franç., numéro d'avril-juin 1923.

concave et d'autres à pédoncules et ailerons. Ce type est d'ailleurs amplement représenté chez nous où le type à ailerons et pédoncules domine.

M. Pierre Laforgue (l'Industrie néolithique dans la région de Gao, au Soudan français (même bulletin, S. P. F. même année) mentionne les types suivants recueillis par M. le capitaine Cohade, de l'infanterie coloniale, ancien commandant de la région de Gao, dans la vallée de l'Oued Inazaonag, au Nord et à l'Est de Gao, au Soudan français, et que lui, Pierre Laforgue a identifiés. Pointes de flèches sans pédoncules ni denticulation. Pointes de flèches globuleuses à base convexe. Pointes de flèches à pédoncule. Pointes de flèches à tranchant. Pointes de flèches à pédoncule sans barbelure ni denticulation. Pointes de flèches losangiques. Pointes de flèches à grand pédoncule et ailerons. Pointes de flèches à petit pédoncule et ailerons. Une pointe de flèche ogivale à pédoncule et ailerons (1).

Tous ces types sont représentés chez nous, dans nos stations en plein air, normandes.

M. Pierre Laforgue conclut à une étroite parenté de technique avec l'industrie saharienne déterminée par M. le professeur R. Verneau, à la suite de ses brillantes observations sur les collections de la mission Foureau-Lamy et du capitaine Maurice Cortier.

Nous conclurons, pour ce qui nous concerne, à une étroite parenté de technique, à une similitude parfaite des types de cette industrie néolithique saharienne, avec l'industrie néolithique de la régon de Gao (Soudan Français) et l'industrie locale néolithique de nos stations Normandes, abstraction faite de ces trois types d'armes, d'une facture admirable : 1° Pointes de flèches polies après éclatement ; 2° Pointes de flèches éclatées après polissage ; 3° Pointes de flèches polies de l'Aouker, industries localisées, propres à ces régions et qui, tant par la forme que par le travail des pièces, font absolument défaut chez nous.

En terminant signalons également la similitude des pièces de l'industrie des pointes de flèches sahariennes et de celles de la région de Gao, abstraction faite des denticulations, avec l'industrie des pointes de flèches du Nord Africain, décrite par notre collègue A. Debruge. alors contrôleur des P. T. T. à Constantine (2), ou les types : 1° à ailerons et à pédoncules ; 2° à ailerons avec absence de pédoncules, industrie que nous avons étudiée (3) se retrouve aussi dans les stations néolithiques de nos contrées normandes (4).

---

(1) Voir pour les objets de Mauritanie, le beau travail de H. Hubert. Pierre Laforgue et G. Vanelsche : Objets anciens de l'Aouker. (Bull. Comité Etudes hist. et scient. de l'A.C.F., n° 3, 1922.)

(2) A. Debruge, Bull. Soc. Préhist. Franç. 1922. N° 1. Tome XIX.

(3) J. Leroy. Etude comparative des pointes de flèches néolithiques de l'arrondissement de Pont-Audemer avec celles du Nord africain. Comm. faite aux assises de Caumont, VI^{e} session. Rouen. Juillet 1923.

(4) J. Leroy : Les pointes de flèches néolithiques de l'arrondissement de Pont-Audemer. Congrès de l'A.F.A.S. Rouen 1921 (1er au 6 août).

G. HUBERT et Ch. NOBIS

LA CISTE DU « CHAMP-PI-DE-CHIEN » A SAINT-BOMER-LES-FORGES (ORNE)

Sur le territoire de la commune de Saint-Bômer-les-Forges, canton et arr. de Domfront (Orne), tout près de la route nat. N° 162, et tout près également d'une ancienne voie romaine, existe un monument mégalithique (N° 432, section H), que nous avons fouillé et commencé à restaurer dès 1913.

Cette ciste est accolée à un pointement tabulaire de diabase, formant fond. Deux piliers à droite et quatre piliers côté gauche. Tous ces éléments sont en *diabase*, roche locale prise sur place.

L'entrée *actuelle* de ce monument est au Sud. Nous ignorons comment ce monument était fermé. Nous croyons également que ce mégalithe n'était pas recouvert de dalles de couverture (fond plus haut que piliers), mais était simplement enseveli sous un tumulus (déclivité du sol encore très nette).

Ce monument est orienté N.-S. 200 degrés.

Ce monument avait été violé bien avant nos fouilles, par les chercheurs de trésors. La terre avait été remaniée à plusieurs reprises (trouvaille d'une scorie de fer à l'intérieur du monument). Les seules trouvailles intéressantes furent faites à l'*extérieur* du monument, contre le fond. Trois éclats de silex néolithiques furent trouvés, ainsi que huit débris de céramique à pâte dure, mince et bien cuite. Cette poterie, que nous datons de la fin du Mérovingien, est bien plus récente que la Ciste.

Malgré l'absence de déviation caractéristique, nous croyons cette Ciste fin néolithique, cuivre ou bronze.

Dr Marcel BAUDOIN
Croix-de-Vie (Vendée).

1° EXPOSITION PUBLIQUE PERMANENTE DE GRANDES PIECES PREHISTORIQUES

2° DECOUVERTE D'UNE 4° STATION D'EPOQUE GIRIENNE EN VENDEE

Dr Henri MARTIN

LESIONS OSSEUSES D'ORDRE VEGETAL AU PALEOLITHIQUE

Parmi les nombreuses lésions osseuses rencontrées sur les ossements quaternaires, il existe des marques dues aux racines végétales.

Il n'est pas douteux que le contact des cellules végétales sur une substance contenant du carbonate et du phosphate de chaux favorise, en présence de l'acide carbonique, l'absorption de ces éléments minéraux. En effet, le CO^2 en dissolution dans l'humidité du sol produit du bicarbonate de chaux soluble aux dépens de l'os. Probablement aussi, la racine émet suffisamment de CO^2 pour attaquer la chaux. Dans ce cas, il se produit au point de contact une dissolution lente et une absorption au niveau du réseau radicellaire. Les points de contact entre l'os et la racine sont creusés et le phénomène aboutit à une véritable gravure comparable au procédé de l'*eau forte*.

Les expériences à entreprendre seraient longues, mais concluantes.

Dans le gisement de la Quina, le chêne et le noisetier dominent et c'est à ces essences qu'il faut attribuer les milliers d'esquilles impressionnées que j'ai recueillies et que mes collègues ont pu examiner depuis vingt ans dans le Laboratoire du Peyrat.

On rencontre ces lésions principalement sur la table externe et moins souvent sur les faces de fracture.

Rarement siègent sur la même pièce les marques appartenant à deux espèces végétales différentes.

Ces marques sont de formes très variables.

On peut les diviser en trois grands groupes :

1° Formes arborescentes ;

2° Formes réticulées ;

3° Formes ponctuées, cunéiformes et vermicellaires.

Chaque groupe comprenant des variantes, caractérisées par une concentration plus ou moins grande des marques.

Formes arborescentes. — Souvent, d'un tronc unique rectiligne en forme de gouttière simple, partent presque perpendiculairement un certain nombre de branches secondaires, ainsi sur la pièce figurée en 1, il y en a onze ; ces branches sont séparées les unes des autres par un espace voisin de 11 millimètres, elles sont en réalité constituées par trois sillons dont l'un, généralement placé en dehors, est plus profond. Ces sillons sont sensiblement parallèles. A une distance d'un centimètre du tronc primitif, ces branches secondaires se dichotomisent et l'arborisation produite se poursuit jusqu'au troisième et même quatrième degré, mais dans les rameaux terminaux, la gouttière est unique. Souvent l'arborisation se termine par un petit orifice.

Formes réticulées. — Cette variété se rencontre plus souvent sur des ossements néolithiques ou gaulois. La lésion offre un aspect chagriné et irrégulier, les sillons sont courts et anastomosés (Fig. 2), ils ne sont pas parallèles et leur longueur peut atteindre un millimètre. Quelquefois, il existe des gouttières un peu sinueuses, elles rappellent les impressions vasculaires. L'erreur est d'autant plus facile à commettre que sur la face interne du pariétal figurée ici (Fig. 2) existent les impressions de l'artère méningée moyenne qui embrassent les marques d'origine végétale. Toutefois on peut, en examinant de près ces deux réseaux enchevêtrés, distinguer l'irrégularité et le manque de direction ascendante des impressions végétales. D'autre part, les branches vasculaires suivent des trajets constants.

A Ardennet, commune de Maisse, Seine-et-Marne, où M. Bossavy m'avait très aimablement conduit en juillet 1914 pour extraire des squelettes humains dans des tombes gauloises creusées dans le grès, j'ai pu faire une constatation intéressante. Ces tombes ne pouvaient laisser pénétrer à leur intérieur aucune racine, les arbres étaient éloignés, d'autre part la nature de la roche s'opposait à toute introduction, seules les racines de bruyères qui recouvrent le sol pouvaient être mises en cause. Tous les os provenant d'un même squelette, celui que j'ai dégagé en entier, portait de nombreuses impressions végétales, le corps du délit était *in situ*. En effet, les racines de bruyères cheminaient encore sur les surfaces osseuses et l'attaque de l'os était visible sur les deux tables.

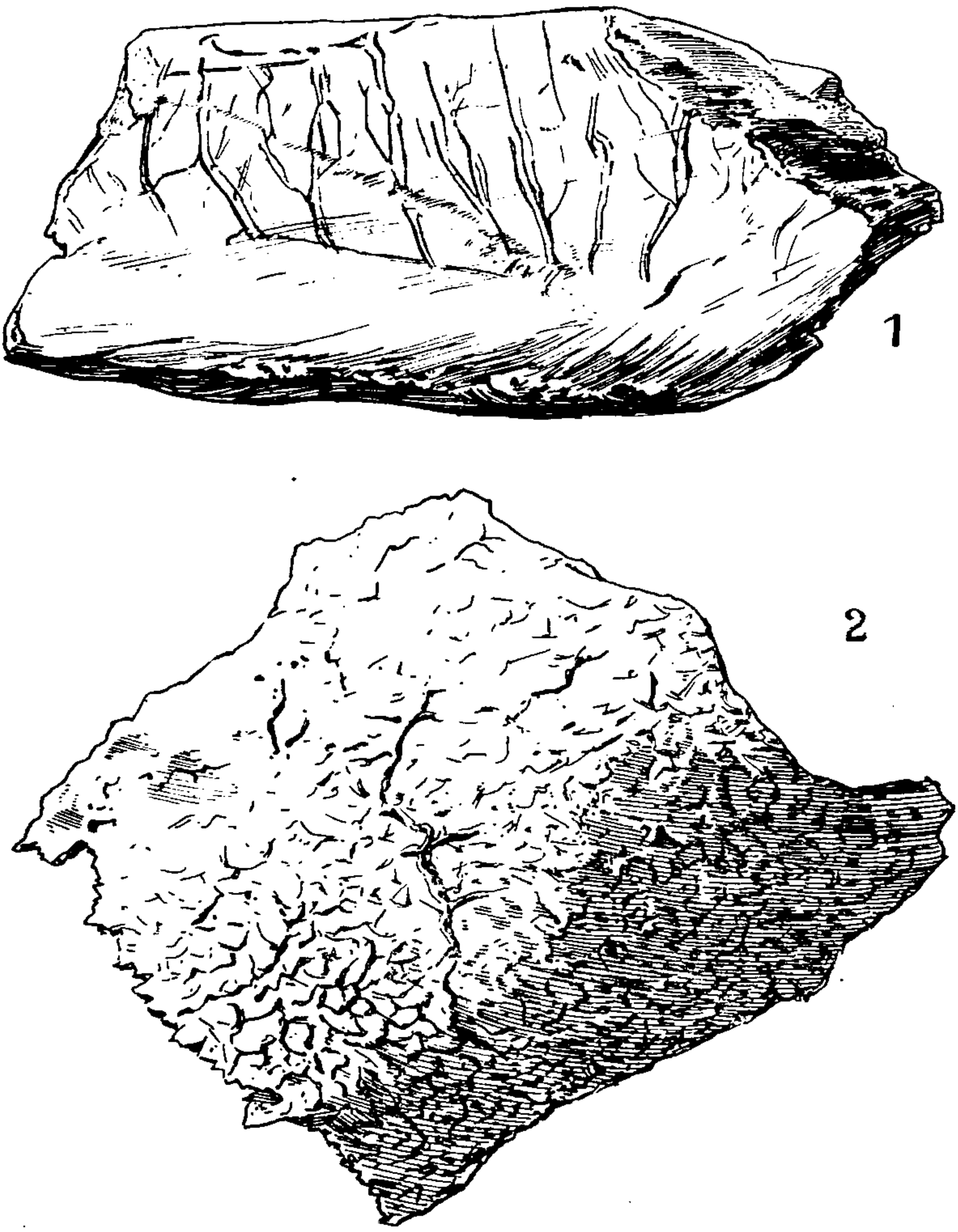
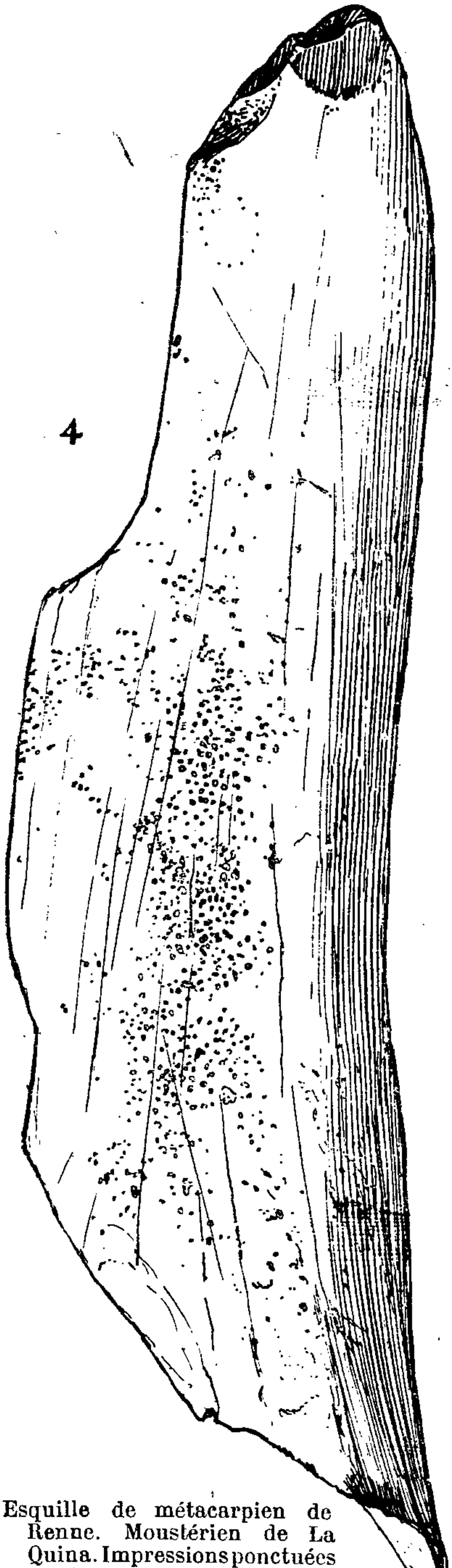


Fig. 1. — Fragment d'Ischion de Cheval quaternaire. Moustérien de La Quina. Impressions radicellaires. Type arborescent.

Fig. 2. — Pariétal humain. Sépulture gauloise d'Ardennet (Seine-et-Marne). Impressions réticulées. Origine végétale : Racines de Bruyères.

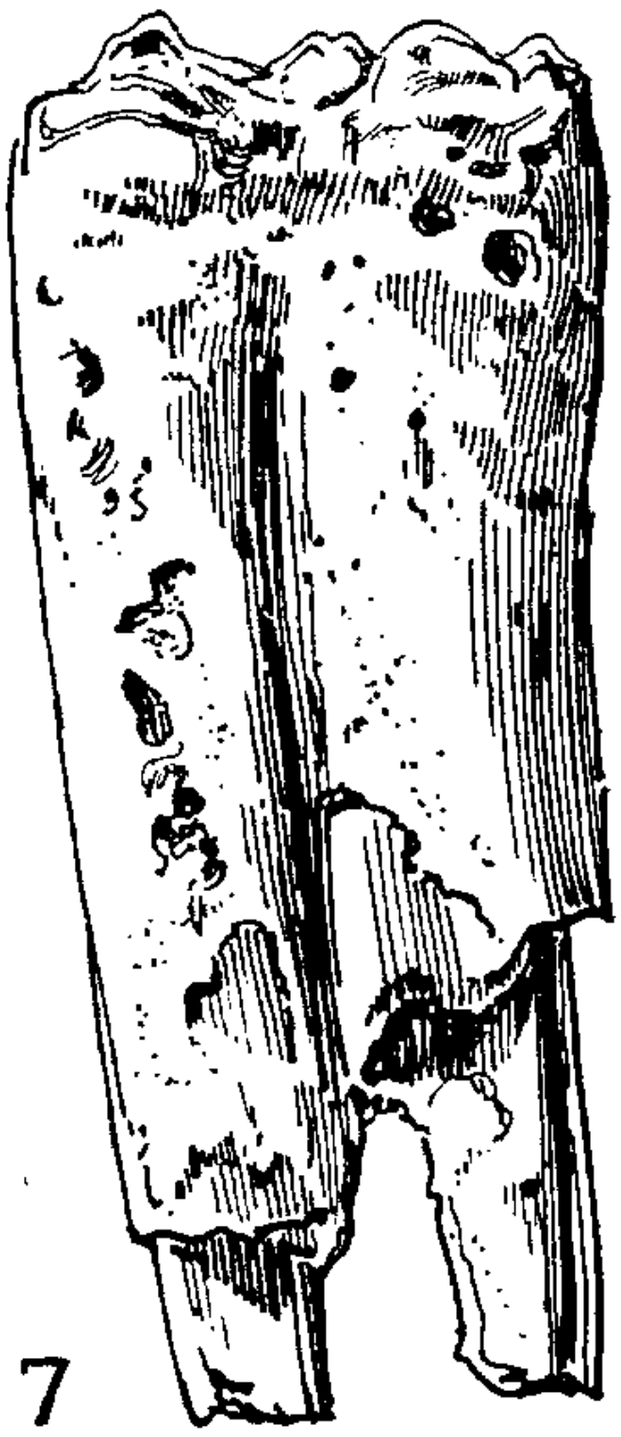
Fig. 3. — Esquille de métacarpien de Renne. Moustérien de La Quina. Impressions végétales du Type réticulé.



Esquille de métacarpien de Renne. Moustérien de La Quina. Impressions ponctuées d'origine douteuse.

Une autre variété que j'ai rencontrée parfois dans le moustérien de La Quina consiste en un amas assez localisé d'impressions très nettes sensiblement irradiées et sinueuses, elles paraissent émaner d'un centre. Ces marques forment souvent des foyers plus ou moins circulaires d'un centimètre environ de diamètre (Fig. 3). La concentration de ces marques est souvent très intense et aboutit à une destruction centrale du groupe primitif ; l'aspect est alors tout différent ; la perte de substance est profonde, la cupule est à bords très irréguliers d'où s'échappent quelques sillons irradiés.

Formes ponctuées. — Les pièces uniformément ponctuées sont rares à La Quina et je ne suis pas certain que ces petites cupules soient le résultat d'une altération végétale. Ces traumatismes sont exactement circulaires et représentent le moule d'une demi-sphère. Parfois minuscules, elles atteignent aussi la taille d'un grain de chenevis. La pièce de La Quina représentée sur la figure 4 porte de très nombreuses impressions, dont la plupart mesurent un demi-millimètre. Dans plusieurs grottes, notamment au Trou du Cluzeau, en Charente, j'ai trouvé en quantité des ossements de *Bos primigenius* porteurs de cupules dont les caractères sont très différents (Fig. 5). Presque toujours, elles siègent à la table externe des os. Lorsque l'action destructive de l'os a été limitée, on distingue de très petites cuvettes, mais il existe toute la série entre les extrêmes. Ce qui distingue ces lésions des précé-



ig. 5. — Esquille d'os long. Bos § Trou du Cluzeau (Charente). Altérations chimiques de l'anhydride carbonique dissoute dans l'humidité de la couche archéologique aurignacienne.
ig. 6. — Esquille d'os long. Trou du Cluzeau (Charente). Altération chimique plus accentuée que sur la figure 5. Type varioliforme.
ig. 7. — Molaire inférieure de Cheval quaternaire. Trou du Cluzeau (Charente). Altérations chimiques. L'émail ne résiste pas à l'action de l'anhydride carbonique.
ig.8.— Esquille d'os long.Renne.Moustérien de La Quina.Impressions radicellaires cunéiformes

dentes, c'est leur irrégularité. Aucune n'est absolument circulaire, leur profondeur atteint ordinairement les dimensions du diamètre, de plus leurs bords sont creusés en voûte. La destruction devenant plus profonde, les cupules ont tendance à augmenter leur diamètre, souvent elles se réunissent, et leur confluence s'accentuant, la surface prend un aspect chagriné, anfractueux, irrégulier, comparable aux cicatrices d'un sujet ayant été atteint de variole confluente (Fig. 6). Plusieurs fois, j'ai rencontré ces marques sur des dents de cheval et de bœuf fossiles ; l'ivoire et même l'émail étaient atteints et n'avaient pas résisté au mécanisme destructeur. Là j'ai pu constater des cupules les plus régulières, elles oscillaient entre un demi et trois millimètres et donnaient l'impression de carie du premier degré. Ces érosions, sur certaines pièces sont nombreuses, sur la Figure 7, on peut en compter une vingtaine.

Il est permis de croire que l'action chimique de l'anhydride carbonique dissoute dans les eaux d'infiltration est l'agent qu'on peut mettre en cause, puisque dans cette grotte les racines manquent.

Ici, nous avons un signe différentiel qui caractérise ces érosions ponctuées, les unes dans le premier cas signalé sont parfaitement circulaires, les autres irrégulières.

Formes réticulées. — Parmi les types réticulés existe une variété qu'on peut désigner sous le nom de *cunéiforme* (Fig. 8), elle rappelle vaguement les caractères cunéiformes ou même les galeries creusées dans le bois par les Bostriches et autres coléoptères.

Dans quelques cas, les courts sillons prennent la forme d'un Y, d'un T ou d'un court bâtonnet.

Le sillon est souvent terminé par un renflement.

Les variétés vermicellaires ont une certaine analogie avec les cas cités précédemment, on peut trouver un enchevêtrement de sillons superposés et d'égale intensité.

Dans aucun cas, je n'ai pu reconnaître l'espèce végétale qui a produit les marques réticulées.

Observations générales. — Les impressions radicellaires ne seront pas confondues avec les réseaux vasculaires dont le trajet est constant et qui émanent d'un trou nourricier ; de plus, les branches dichotomiques n'ont qu'un seul sillon.

Les anfractuosités de la table externe d'un os occupées par les insertions tendineuses sont recouvertes de tissu compact et n'ont aucune analogie avec les dénudations chimiques de l'anhydride carbonique.

Quand les impressions générales coupent les traces de raclage ou les coupures faites par l'homme, on voit qu'elles sont d'origine plus récente, car les impressions passent nettement sur les traumatismes humains, elles les effacent au point de croisement, ce qui prouve bien leur âge plus récent.

*
* *

Cette note est un simple aperçu de la question, l'étude des impressions végétales sur les os est aussi vaste qu'ignorée ; il est cependant utile de l'entreprendre, car ces lésions, aux multiples aspects, recouvrent parfois des formes qui peuvent induire en erreur.

Dr Henri MARTIN

ETABLISSEMENT DE LA CARTE PREHISTORIQUE DE LA CHARENTE

Dr PITTARD

CONTRIBUTION A L'ETUDE ANTHROPOLOGIQUE DES ASCHANTI

Pagès ALLARY

1° ETUDE SUR UNE FIBULE PEU COMMUNE

2° ETUDE SUR UN BRACELET GAULOIS ARVERNE

3° LA PREHISTOIRE CONDUIT UN FOUILLEUR A UN GISEMENT DE VIVIANITE CRISTALLISEE SOUS DIX METRES DE DIATOMEES

H. MULLER

Bibliothécaire de l'Ecole de Médecine,
Conservateur du Musée Dauphinois,
Grenoble.

1° UNE NOUVELLE STATION MAGDALENIENNE A SAINT-ROMANS (ISERE)

2° LES STATIONS AZILIENNES DU VERCORS. FAUNE ET INDUSTRIE

3° LA QUESTION DE L'OBSIDIENNE EN FRANCE ; NOUVEAUX DOCUMENTS

Dr Louis LEGER

UNE NOUVELLE PALAFITTE NEOLITHIQUE DU LAC D'AIGUEBELETTE

A. de MORTILLET

LE DOLMEN DE GUIRY

Sous-section

HISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE

Président. . . . . Albert VASSY, Conservateur des Musées, Vienne (Isère).

Vice-Président. . . . . Dr Henri DAVID, Angers.

Secrétaire. . . . . Abbé G. LORIDON, Membre agrégé de l'Académie de Savoie.

Georges MUSSET
La Rochelle.

1° EVENEMENTS NES DANS LE TEMPS PASSE DU PRIX DU PAIN

Cette question si intéressante de nos jours relativement aux conditions de l'existence, — notamment dans les classes laborieuses qui doivent y trouver le principal de leur alimentation, — a vu le jour bien avant notre dix-neuvième siècle. On pourrait en retrouver plusieurs exemples assez curieux dans notre histoire régionale où la lutte contre la vie chère avait même des allures plus combatives que de nos jours.

Sans pouvoir en ce moment m'étendre sur cette question en tous les temps, je me contenterai de relater les faits curieux qui se sont produits dans notre ville de La Rochelle à un moment donné, avant la Révolution, et que j'ai eu la bonne fortune de retrouver dans des registres et mémoires de familles qui m'ont été transmis par mes ancêtres.

Ces faits ont été relatés dans un Livre de raison de M. Lambertz, un grand négociant d'alors qui habitait à côté du square qui avait conservé son nom, grâce à la création faite à ses dépens d'un pont qui permettait de passer au-dessus d'un canal suivant alors la rue des Ormeaux actuelle, pour aller, au travers des domaines de l'Arsenal, aboutir au canal Maubec. Ces faits sont d'autant plus intéressants à noter et à faire connaître qu'il n'en est rien dit dans le périodique qui pa-

raissait alors, « Les Annonces, Affiches et Avis divers de la Généralité de La Rochelle, par les soins et sous la direction de M. P. Mesnier, imprimeur du Roi ».

Voici donc ce que nous lisons dans le Livre de raison cité plus haut :

Mois de May 1788

.....

Le 18. Ce jour dimanche, de bon matin, il y a eu une émeute populaire à l'occasion de l'augmentation du pain de trois deniers par livre. La canaille s'est portée en attrouppement chès les boullangers. Ceux qui avoient fermé leurs portes et boutiques, ils les a forcés, et a, non seulement emporté le pain, mais même les ustencilles et meubles, a cassé les vitres, et jetté par la fenêtre les meubles, farine et pain. Le peuple s'est contenté d'emporter le pain, sans le payer, chéz ceux dont la boutique était ouverte. Vers les neuf heures du matin on a donné des sentinelles et la patrouille s'est montrée dans les rues. Mais pour lors le mal était fait.

Mois d'Aout 1788

Le 9. Ce matin nous avons eus une nouvelle émeute populaire à l'occasion de l'augmentation de la taxe du pain qui est pourtant inévitable vu l'augmentation du froment. Comme on a posté de suitte plusieurs soldats chés chaque boullangers, et des picquets dans plusieurs quartiers de la ville, que la maréchaussée à cheval a parcourue les rües, il n'y a pas eu de pillage.

Le 10. Ce jour dimanche, il y a eu encore beaucoup de mouvement parmy la populace. Cependant la garnison est encore parvenue à la contenir. Mais comme elle ne consiste qu'en 400 hommes, qui, depuis 10 heures, ont toujours patrouillés nuit et jour, ils étoient trop harassés pour pouvoir continüer ce service. Les magistrats dans l'après-midi ont été obligés de faire trompetter le prix du pain à l'ancienne taxe.

Le 12. La nuit dernière, M. l'Intendant est arrivé de Saintes ; ce matin à 10 heures, il est arrivé un détachement de 60 cavaliers du régiment en garnison audit lieu pour aider à contenir la populace. On les caserne en face du Pont Neuf.

Le 15. Autre 50 cavalier du régiment en garnison à Niort, arrivés et logés à la Jarne ou à Aytré.

Le 17. Le prix du pain remis à l'ancienne taxe sans aucun mouvement populaire.

Le 18. Le Régiment d'Anjou de deux bataillons est entré icy pour tenir garnison.

Le 23. Toutte la cavalerie a été renvoyée dans ses garnisons, la tranquillité continue. »

Il est à noter ce point intéressant que c'était vraiment à tort que la population allait porter du trouble chez les boulangers, alors qu'il n'y

avait aucune faute ni abus de la part de ceux-ci. Et en effet, dans ce temps-là, contrairement à ce qui s'est fait à maintes reprises pour la liberté du commerce, le pain était taxé par des règlements de police desquels les consommateurs n'avaient pas à se prévaloir contre les boulangers qui étaient contraints de se soumettre à ces règlements.

Cette taxe n'était pas non plus ignorée du public puisqu'elle figurait sur les *Annonces* dont nous parlions précédemment, et où se trouvaient également les indications des prix que les froments, orges, gruaux et autres céréales atteignaient sur notre premier marché régional d'Aligre, nom actuel de la ville de Marans.

La taxe du pain fixée par les règlements de police paraît bien en effet se conformer au mouvement que subissaient les prix de ce marché.

Si nous nous reportons à une Ordonnance antérieure de plus d'un an à notre émeute, soit au 9 février 1787, nous trouvons ceci pour la taxe :

1. Pain fin minot ou fine fleur froment en petit pain de boulanger..... 2 sols 9 deniers la livre
2. Même pain en grand pain ou miche de cinq livres et au-dessus ..... 2 sols 7 deniers —
3. Pain de froment à sa fleur de boulanger 2 sols 2 deniers —
4. Celui de gruau ou de mouture..... 1 sol 7 deniers —

Puis en mars et avril 1787 la taxe descend jusqu'à 2 sols 5, — 2 sols 3, — 1 sol 10 et 1 sol 3.

Mais ceci était pour la ville même, car il est dit dans une Ordonnance rendue par le Lieutenant Général de la Sénéchaussée de la ville et Gouvernement de La Rochelle, que le pain que débitent les boulangers de la campagne, notamment ceux domiciliés dans les paroisses de l'ancien bailliage d'Aunis, qui relèvent directement de ce siège, « sera et demeurera taxé à 2 deniers par livre au-dessous de celui « du même poids, espèces et qualités des boulangers de cette ville de « La Rochelle, etc. »

On estimait donc, et avec raison, ce me semble, que les frais et charges étaient moins élevés pour la campagne que pour la ville.

Puis dans la période qui suit, jusqu'au mois d'octobre 1787, on voit, sur les taxes de police, le tarif tantôt baisser, tantôt monter légèrement.

Mais il y eut évidemment au commencement de mai une élévation des prix, telle que nous la retrouvons dans l'Ordonnance du 31 juillet, où les chiffres applicables à la date du 2 août sont les suivants :

N° 1	2 sols 9 deniers
N° 2	2 sols 7 deniers
N° 3	2 sols 2 deniers
N° 4	1 sol 7 deniers

C'est à ce moment que se produisit la révolte de nos concitoyens.

Mais cela n'arrêta pas néanmoins la hausse des prix qui d'octobre en fin d'année 1788, atteignent :

N° 1	3 sols 2 deniers
N° 2	3 sols
N° 3	2 sols 7 deniers
N° 4	2 sols

Et cette hausse on ne pouvait guère l'éviter, car d'après les tarifs enregistrés sur le marché d'Aligre (Marans) d'avril 1787 à fin 1788, les prix des froments de première qualité étaient passés de 192 livres à 248 livres, et en deuxième qualité de 182 livres à 246 livres.

Cet état de choses de la hausse des prix des céréales, devant laquelle les boulangers ne pouvaient guère que s'incliner, dut avoir évidemment une grande influence sur l'état d'esprit de notre population qui, ainsi que nous le rapporte Lambertz, reprit son calme dès la fin du mois d'août 1788, et alors que nous ne trouvons plus aucune trace d'émeute dans cette période antérieure à la Révolution.

IIe VILLE DE LA ROCHELLE. TAXE LOCALE DU POIDS PUBLIC XIIe-XIVe SIECLE

IIIe LES FAUX MONNAYEURS A LA ROCHELLE ET DANS LA REGION, DU XVIe AU XVIIIe SIECLE

12e section

SCIENCES MÉDICALES

Présidents d'Honneur.....	le Professeur MARAGLIANO, Gênes.
	le Médecin Inspecteur MAROTTE, Directeur du Service de Santé du XIVe Corps d'Armée.
Président.	J. TEISSIER, Professeur à la Faculté de Médecine, Médecin honoraire des Hôpitaux, Membre associé de l'Académie de Médecine, Lyon, Suppléé par
	René PORTE, Professeur à l'Ecole de Médecine, Grenoble.
Vice-Présidents.	André CADE, Professeur agrégé, Médecin des Hôpitaux de Lyon.
	Dr PLA, Médecin chef de l'Hôpital militaire et de la place de Grenoble.
	Dr SAPPEY, Médecin des hôpitaux, Président du Syndicat Médical de l'Isère.
Secrétaire.	Dr PELLORCE, Interne des hôpitaux, Grenoble.

J. TEISSIER

Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon,
Associé National de l'Académie de Médecine,
Médecin honoraire des hôpitaux de Lyon,
Président de la Section des Sciences Médicales.

Messieurs et chers collègues,

Avant toute autre chose, permettez-moi de vous souhaiter la bienvenue et de vous remercier cordialement de donner au vieux maître que vous accueillez avec une si flatteuse déférence, la grande joie de venir se rajeunir auprès de vous.

Messieurs, ce n'est pas sans émotion que je me retrouve à cette place. Pour la troisième fois, j'y suis appelé par l'estime confiante des collègues de notre Association, née au lendemain de nos injustes revers de 1870-1871, Association se présentant à cette époque comme une des premières expressions de notre relèvement national et, depuis lors, devenue une des sources les plus fécondes de la pensée scientifique française.

Ici, j'ai eu l'honneur de communiquer mes premières recherches originales. En de telles réunions, au surplus, j'ai noué ou consolidé des relations très chères avec des savants éminents dont le haut patronage ou l'affectueux appui m'ont été précieux au cours d'une carrière déjà longue. Et parmi eux, c'est avec fierté que je rappellerai tout d'abord Combal, Verneuil, Parrot, Potain... Potain surtout dont je ne peux prononcer le nom sans une émotion toujours vive.

Mon premier mémoire concernait la *phosphaturie*, élément symptômatique précieux comme signe différentiel entre la chlorose vraie et les pseudo-chloroses liées à l'infection tuberculeuse (1). Ensuite, ce fut un travail se rapportant aux caractères du *pouls radial* dans la colique des peintres (2). Puis vinrent d'autres communications ayant trait au bruit de galop spécial à la dothiénentérie (3), à certains bruits de souffle extra-cardiaques enfin, dont nous nous sommes appliqué à élucider le mécanisme. Souvenirs d'antan...

N'est-ce pas ici surtout que nous avons, nous médecins, appris — sur les démonstrations de Potain — à comprendre le *modus agendi et* la valeur pathogénique du *bruit de galop classique* (4) ? à pénétrer avec Parrot la cause essentielle de l'insuffisance tricuspidienne (5), comme à analyser avec lui les éléments composites de ses signes révélateurs ? à entrevoir, avec Leudet (6), l'interprétation rationnelle des manifestations cardio-vasculaires de la chlorose ? à distinguer, avec B. Teissier (7), les albumineries purement fonctionnelles, des albumineries à substratum anatomique dûment confirmé et avec lesquelles on les confondait jusque-là ?

Depuis lors, la liste des recherches apportées à nos congrès s'est développée au delà de toutes prévisions, recherches qui ont contribué, merveilleusement pourrai-je dire, à l' « avancement de la science ». Mais leur liste est loin d'être close et l'avenir s'annonce riche de promesses qui seront les réalités de demain. Nous mentirions à notre devise si nous n'aidions pas de toutes nos forces à cette marche vers le progrès qui est notre but comme notre raison d'être. Et cette marche en avant ne saurait se poursuivre régulièrement, en dehors de cette double directive : méthode rigoureuse, persévérance inlassable.

Pour atteindre ce but, il me semble qu'on pourrait faire deux parts à peu près égales entre les travaux devant occuper nos séances : on pourrait, par exemple, comme nous nous proposons de le faire cette année, consacrer l'une de ces deux moitiés de notre temps à l'exposé des recherches originales émanant de l'initiative individuelle — tra-

(1) J. Teissier : Congrès de Nantes, 1876.
(2) J. Teissier : Congrès de Clermont-Ferrand, 1878.
(3) J. Teissier : Congrès d'Alger, 1880.
(4) C. Potain : Pathogénie du bruit de galop, *Afas*, 1884.
(5) J. Parrot : Congrès de Nantes, 1876.
(6) Leudet, de Rouen. Congrès de Nantes, 1876.
(7) B. Teissier : Albuminuries fonctionnelles et albumineries à déterminations rénales organiques. Congrès de Clermont-Ferrand, 1878.

vaux que notre devoir est d'encourager énergiquement — et l'autre moitié de nos heures disponibles à la discussion d'un ou plusieurs rapports sérieusement documentés. Ces rapports seraient confiés à des auteurs tout particulièrement qualifiés. Ils traiteraient de *sujets d'actualité*, choisis par une commission nommée à cet effet et spécialement compétente.

J'ai la conviction qu'on peut attendre beaucoup d'une telle méthode de travail — travail libre d'un côté et, de l'autre, travail ordonné, nettement tracé, éclairé par les compétences attirées à nos séances par le programme de la session.

Quel intérêt n'y aurait-il pas, par exemple, à étudier de cette façon les syndrômes urinaires fréquemment observés soit au cours, soit comme manifestations prémonitoires, de l'*aortite abdominale* ?

Multiples sont les accidents susceptibles de se manifester en pareil cas. Tout d'abord, la *polyurie*, soit qu'elle existe à l'état de polyurie simple, régulière, constante ou intermittente, soit qu'elle se trouve accompagnée de glyocosurie ou d'albuminerie. La *glycosurie* peut parfois abandonner le second plan et, de faible, d'intermittente qu'elle était, devenir permanente, relativement abondante quelques fois même revêtir la forme clinique d'un diabète confirmé. Il en va de même pour l'*albuminerie*, laquelle peut ne constituer tantôt qu'un épiphénomène sans importance, tantôt être symtomatique d'une véritable néphrite (néphrite subaiguë ou néphrite passée à la chronicité). C'est ensuite l'*hématurie*, depuis le pissement du sang résultant d'un infarotus rénal et de courte durée — jusqu'à certaines *néphrorragies durables*, ou encore jusqu'à l'*hémoglobinurie paroxystique*. Or ces différentes poussées hémorragiques ne sauraient être regardées en aucun cas, comme proportionnelles au degré ou à l'étendue des altérations lésionnelles propres au département vasculaire intéressé. C'est qu'il s'agit ici plus ordinairement d'un phénomène congestif d'origine réflexe ; comme tendront à le prouver la bigémination du pouls radial qui l'accompagne le plus souvent pour cesser avec la curation de l'hématurie, beaucoup plus rarement, d'un accident à substratum anatomique nettement défini (ulcération ou infarotus).

Je viens de parler de l'albuminerie et de la glycosurie qui précèdent ou accompagnent fréquemment les poussées fluxionnaires de l'aortite sous-diaphragmatique... Le plus souvent, il ne s'agit que d'une élimination *passagère* du sucre ou de l'albumine. Mais le syndrome morbide *peut s'éterniser*, jusqu'à trahir l'existence d'un diabète confirmé ou d'une néphrite de type anatomique plus ou moins net, mais définitivement constituée.

Simultanément se manifestent des intermittences cardiaques vraies ou des palpitations souvent pénibles, dont il faut savoir dépister l'origine. C'est chose parfois délicate sinon difficile, que de rattacher ces symptômes à leur véritable cause. On y arrive pourtant, par une ana-

lyse minutieuse des incidents qui conditionnent la pseudo-cardiopathie pour laquelle vient consulter le patient ; par une sériation chronologique attentive des phénomènes connexes ; par un bilan rigoureux des dispositions dyscrasiques ou héréditaires, prémonitoires ou contemporaines de l'accident principal... Et c'est ainsi que pour nombre de malades, alors que nous pensions tout d'abord avoir affaire à une cardiopathie véritable, un examen précis des urines a suffi pour nous révéler l'origine et la nature véritable des accidents observés — nous évitant de prendre pour une atteinte du myocarde ce qui n'était qu'un retentissement réflexe, passager ou prolongé, sur le rythme circulatoire, d'excitations venues de l'aorte sous-diaphragmatique.

Par un tel diagnostic, rigoureusement établi, il nous a été possible de rassurer le malade, de lui faire envisager l'avenir avec plus de confiance ; et surtout nous avons évité de recourir à une thérapeutique inopportune.

C'est d'ailleurs et d'une façon plus générale une notion d'importance capitale dans la pratique journalière de notre art; que celle qui consiste à distinguer attentivement les troubles fonctionnels des symptômes conditionnés par une altération viscérale anatomiquement constituée. Prendre pour un souffle de lésion orificielle, un souffle extracardiaque ; interpréter comme liée à une néphrite, une albuminerie digestive ou de nature dyscrasique ; appeler hémoptysie tuberculeuse, les quelques filets de sang qui strient parfois certains crachats des arthritiques ; confondre une hypertension constitutionnelle installée depuis vingt années et susceptible de durer peut-être vingt ans encore, avec l'hypertension de la néphrite azotémique, etc. sont des erreurs pouvant nuire gravement à la réputation du médecin — nuire également au malade, qui lui a témoigné par avance toute sa confiance en s'abandonnent à sa direction, malade auquel tout médecin désireux de remplir honorablement sa tâche doit savoir éviter toute intervention inutile ou dangereuse. *Primo non nocere.*

Maintenant et sans plus insister, nous aborderons l'ordre du jour de cette séance. M. le Professeur agrégé Cade et M. le Docteur Santy, chirurgien des hôpitaux de Lyon, ont pris la peine de rédiger à notre intention une étude remarquablement documentée. Point n'est besoin de souligner tout ce que leur travail contient d'aperçus originaux, d'observations importantes, de critiques judicieuses. La compétence de ces auteurs est un sûr garant de l'intérêt que vous prendrez à les entendre. En ce qui me concerne, ayant pu apprécier déjà toute la valeur de l'œuvre qui va vous être présentée, je me permettrai de féliciter par anticipation nos savants Collègues en toute sincérité comme en toute justice.

Prof. E. MARAGLIANO

LA VACCINATION ANTITUBERCULEUSE PRÉVENTIVE

I

Parmi les moyens prophylactiques à mettre en œuvre contre le fléau de la tuberculose, une vaccination antituberculeuse s'impose.

J'ai le premier conçu la possibilité et l'utilité d'une vaccination préventive de l'homme contre la tuberculose. Je la pratique depuis 1900 et en 1903 je l'ai publiquement affirmée.

En France d'abord, presque partout ensuite, cette question a été étudiée. Après une période de méfiance, aujourd'hui, à propos de l'infection tuberculeuse, on proclame hautement que l'on *ne peut guère envisager la limitation de l'infection tuberculeuse d'abord, son extinction ensuite, que par la vaccination de tous les hommes et de tous les animaux tuberculisables : vaccination réalisable.*

C'est l'éminent biologiste Calmette qui, par ces paroles, a bien résumé l'état actuel de la question et je tiens à les rappeler, car dans les premiers moments, il n'était pas trop partisan d'une telle vaccination préventive de l'homme.

Aujourd'hui, il s'agit de la vulgariser, d'abord parmi les médecins, ensuite parmi le grand public et il faut le faire vite, parce que chaque jour de délai coûte bien des vies et bien des dommages à l'économie sociale des peuples.

II

Vaccination en immunité

La vaccination est une conséquence des conquêtes réalisées dans la seconde période des études sur l'immunité contre la tuberculose. La première — période de tâtonnement — malgré l'œuvre acharnée d'une foule de vaillants travailleurs, a été close par bien des déceptions et sans aucun résultat positif.

La seconde, commencée en 1895, a pu parvenir à démontrer la possibilité de créer une immunité antituberculeuse.

C'est le 12 août 1895, que j'ai annoncé à Bordeaux, au second Congrès de Médecine français, qu'on pouvait créer chez les animaux un état d'immunité. Puis, par une suite de recherches et de publications, j'ai pu compléter la première partie de mon œuvre.

C'est d'après toutes ses recherches que j'ai pu formuler cette proposition fondamentale :

Les bacilles de la tuberculose, vivants ou morts, et même leurs poisons, provoquent une réaction aboutissant à la production de matériaux défensif spécifiques dans l'organisme animal, susceptibles d'être démontrés et même dosés approximativement dans l'organisme des animaux traités.

Ainsi une nouvelle situation venait de surgir. Le grand maître français de la tuberculose, Saturnin Arloing, le 22 juin 1907, a pu la juger avec ses paroles textuelles écrites par lui.

« Bien placé pour le savoir, ayant essayé moi-même de vacciner « contre la tuberculose, avec du virus affaibli avant 1890, je puis af- « firmer qu'à cette époque jusqu'à 1895 on désespérait de créer l'im- « munité antituberculeuse. On voulait même prouver que les tentati- « ves des bactériologistes étaient aussi vaines que prétentieuses. A ce « moment Maragliano ne désespérait pas et poursuivait son program- « me avec succès. Tombant au milieu de la désespérance générale, ses « déclarations furent d'abord accueillies avec une certaine réserve : « mais les travaux de confirmation qui surgirent de tous côtés, mon- « trèrent la sûreté de ses vues et la valeur de ses expériences. »

Je crois utile de les rappeler en ce moment pour l'histoire de la science et pour la justice historique.

III

Bases scientifiques de la vaccination antituberculeuse

La vaccination au point de vue expérimental se base sur une série de recherches et d'expériences depuis longtemps publiées par moi et par mes collaborateurs.

Je me borne à résumer dans une série d'aphorismes les vérités qui en ressortent.

I. Les matières bacillaires, introduites comme vaccin dans le milieu organique, y jouent le rôle d'antigènes et sont capables d'y engendrer la production d'anticorps spécifiques (antitoxines, agglutinines, précipitines, opsonines, ferments ou anticorps homologues. Cela arrive quand l'absorption de ces antigènes est lente et proportionnée en quantité à l'activité et à la réactivité du sujet.

2. Les antigènes trop énergiques au lieu d'activer la production des anticorps l'annulent, car ils épuisent la réactivité organique.

3. Les anticorps apparaissent lentement, au fur et à mesure que les antigènes s'épuisent. Leur courbe touche son maximum, en moyenne trois mois après l'entrée en action des antigènes. C'est le moment où l'état immunitaire est au point pour la défense de l'organisme.

4. Les animaux vaccinés dans ce moment deviennent insensibles à la contamination expérimentale tentée avec la dose limite mortelle de

bacilles virulents, capables de tuer les sujets de contrôle. On le démontre aisément chez l'âne, la brebis, le singe. Il est mains facile de le voir chez le lapin et le cobaye qui ne peuvent pas être les animaux de choix pour les expériences d'immunisation, applicables à la pathologie humaine.

5. On n'arrive pas à la défense si on fait la contamination d'épreuve avant que la courbe des anticorps ait touché son juste point.

6. La vaccination de la mère pendant la grossesse engendre un état immunitaire chez le nouveau-né.

7. Toute matière bacillaire, pourvu qu'elle soit absolument incapable de contaminer l'organisme qu'on veut défendre, peut donner une action vaccinante.

IV

La vaccination préventive chez l'homme

On peut résumer ainsi les résultats de mes observations sur la vaccination humaine :

1. Chez l'homme vacciné on voit et on démontre les mêmes stigmates immunitaires que chez l'animal vacciné.

2. La réaction générale tuberculinique qui n'existait pas avant la vaccination apparaît après la vaccination — en moyenne dans le délai de trente jours.

3. La cutiréaction et l'ophalmoréaction qui n'existaient pas avant la vaccination, viennent de paraître après la vaccination dans le même temps.

4. On le droit de dire que la vaccination engendre chez l'homme un état d'immunité, même si on ne peut pas en faire la démonstration absolue et directe, avec la contamination expérimentale comme on la pratique chez l'animal.

5. D'après l'expérience de 25 ans, pendant lesquels près de quatorze mille sujets ont été vaccinés, dans mon école, on a observé chez ceux qu'on a pu ensuite contrôler, une frappante préservation des sujets issus de familles ravagées par la tuberculose.

6. Chez l'homme vacciné on peut démontrer encore quatre ans après la vaccination la présence de stigmates immunitaires.

Pour mieux comprendre la valeur de ces résultats, il faut savoir :

Que chez l'homme malade de tuberculose qui vient de guérir les stigmates immunitaires augmentent en intensité au fur et à mesure qu'il s'améliore, et ils touchent leur maximum quand on arrive à la guérison. La courbe des anticorps s'élève, celle des antigones tombe et peut arriver jusqu'à zéro, comme on voit chez l'homme sain vacciné ;

Que l'histoire clinique et épidémiologique des maladies tuberculeuses démontre l'existence d'une immunisation qui se produit automatiquement chez l'homme après des contaminations accidentelles ;

Que l'on a posé à propos de la vaccination préventive une question préjudicielle : à savoir s'il s'agit d'une augmentation de résistance ou d'une véritable immunisation.

Au point de vue pratique pourtant il suffit que la vaccination soit capable de défendre l'homme contre les maladies tuberculeuses.

C'est le temps et l'observation prolongée qui un jour pourront le prouver clairement, avec des statistiques, comme il a été démontré pour la vaccination Jennerienne, laquelle n'avait aucune base expérimentale ou scientifique contrairement aux fondements sur lesquels repose la vaccination antituberculeuse.

Maintenant on ne doit pas discuter, mais agir, car il s'agit d'une pratique qui n'est nullement nuisible et qui peut après les données expérimentales et cliniques être positivement utile.

On vaccine en Italie, on a déjà commencé à vacciner en France, en Espagne, en Amérique, au Japon, en Allemagne.

V

La Technique de la Vaccinaton

Le Vaccin. — Le vaccin que j'employe depuis vingt-cinq ans est constitué par des bacilles tués à la chaleur.

D'autres observateurs ont usé des bacilles vivants, des bacilles atténués, des extraits bacillaires.

Il faut savoir que tout matériel peut avoir des propriété vaccinantes et peut être utilisé, pourvu qu'il ne soit d'aucune façon nuisible. Ce sont de différentes applications de la vérité fondamentale que j'ai démontrées en 1895.

Voies d'introduction du Vaccin. — On peut introduire le vaccin par différentes voies, par la peau, par les voies digestives, et même par injection endoveineuse.

Nous avons les premiers, moi et mes collaborateurs, depuis 1903, démontré avec une série d'expériences et de publications qu'on peut immuniser très bien les animaux et l'homme par la voie gastrique, quand personne ne croyait la chose posisble. Cette vérité a été confirmée après par Calmette et d'autres observateurs. Je préfère la peau pour des raisons pratiques que j'ai expliquées dans mes publications et je vaccine au bras avec la méthode Jennerienne. Rapin préfère lui aussi la peau. Calmette a préféré la voie gastrique.

Age de la vaccination. — Il est préférable de vacciner aussitôt que possible, depuis les premiers mois de la vie ; mans on peut vacciner utilement à tout âge.

Professeur RAPPIN

Directeur de l'Institut Pasteur de Nantes.

VACCINATION ET VACCINOTHERAPIE DE LA TUBERCULOSE

Après avoir jeté un rapide coup d'œil sur les recherches qu'il poursuit depuis trente ans sur cette question, et en avoir résumé les résultats principaux qui lui ont permis de parvenir à l'obtention d'un vaccin, l'auteur en donne la formule.

Ce vaccin, dont l'efficacité et l'innocuité a été démontrée d'abord par l'inoculation au cobaye, est appliqué maintenant et depuis quatre ans pour la vaccination préventive chez l'enfant.

» Je pratique cette vaccination dans le tissu cellulaire sous-cutané du bras, n'utilisant que des doses faibles de substance vaccinale, ne dépassant pas un vingtième à un dixième de centimètre cube, injecté au moyen de la petite seringue de Barthélemy. C'est surtout chez les enfants âgés de quelques mois, deux mois au plus, que je m'efforce d'opérer cette vaccination : c'est-à-dire à l'âge où les causes de contamination ont le moins de chance encore de s'être exercées. Chez les enfants plus âgés, de même que chez les adultes, qui déjà ont pu être touchés, je m'entoure de toutes les précautions désirables avant de pratiquer cette vaccination, faisant appel à toutes les données que nous fournissent les examens cliniques ou autres, et, lorsque tous les signes ainsi recueillis sont négatifs, je vaccine.

Chez les sujets sains, cette vaccination ne provoque que des réactions légères à l'innoculation : on note, vingt-quatre ou quarante-huit heures après, un léger érythème et une certaine élévation de température d'environ un degré, puis, dans les quinze jours qui suivent, il se produit une petite induration sous-cutanée qui persiste pendant plusieurs mois. Ces diverses réactions sont du reste en tout comparables à celles que j'ai observées chez mes cobayes vaccinés. Il convient naturellement de suivre ces sujets, afin de pouvoir déterminer le temps et le degré d'immunité ainsi conférée. Ce que je puis dire aujourd'hui, c'est que jusqu'ici je n'ai pas eu connaissance qu'aucun des sujets vaccinés ait été encore touché, bien qu'ils aient été pour la plupart choisis dans des milieux contaminés. Cette vaccination depuis quatre ans se répand maintenant peu à peu, et un certain nombre de confrères se sont déjà engagés de leur côté dans cette voie. Il est à espérer que l'utilisation de cette méthode s'étendra de plus en plus,

et l'observation prolongée des sujets vaccinés nous dira la valeur de cette vaccination chez l'homme. Mais en me basant sur mes observations et mes expériences, je puis conclure que nous sommes maintenant en possession d'une arme préventive, qui sera utilisée avec succès et sans danger dans la lutte contre l'infection tuberculeuse.

Aussitôt que mes expériences m'eurent permis de conclure définitivement à la réalisation de cette vaccination, m'inspirant des heureux effets que, pour beaucoup d'autres infections, la vaccinothérapie permet d'observer, je résolus, à l'exemple de Shiga, d'utiliser les propriétés si remarquables de ce scro-vaccin au traitement de la bacillose en évolution.

Déjà, en 1912, j'avais tenté de traiter quelques malades au moyen de bacilles ainsi simplement fluorurés, et, bien que j'aie pu observer ainsi quelques faits intéressants, j'avais abandonné cette voie, les vaccins ainsi préparés ne présentant pas une valeur suffisante.

Il n'en est plus de même maintenant ; et, depuis l'année 1920, je suis entré activement dans la voie d'application de ce sero-vaccin au traitement de la tuberculose ; et je dois dire de suite que les effets de cette thérapeutique n'ont cessé et ne cessent de se montrer, dans un très grand nombre de cas, réellement remarquables.

La technique de cette vaccinothérapie comporte des détails assez précis, et dont voici rapidement exposé le résumé. Pour accoutumer, et en quelque sorte entraîner l'organisme aux effets de ce sero-vaccin, celui-ci est injecté d'abord à des dilutions très étendues, afin de tâter en quelque sorte la susceptibilité du malade. Je commence par des fractions de sero-vaccin d'une partie pour vingt-mille de sérum physiologique, et peu à peu j'injecte des dilutions plus concentrées de 1/10.000, 1/5.000, 1/1.000, 1/500, 1/100, 1/50, 1/25, 1/10, pour arriver en dernier terme à l'injection du vaccin en nature que j'inocule aux doses seulement de 1/20 et 1/10 de centimètre cube. Chaque dilution comprend deux ampoules, dont l'une est injectée à la dose d'un demi, et la seconde d'un centimètre cube. L'intervalle entre chacune de ces injections varie suivant la susceptibilité du sujet, le degré de l'infection, et en même temps les réactions générales observées.

Je ne puis, dans cette note, entreprendre de relater même les observations les plus démonstratives au point de vue des heureux effets de cette méthode ; cet exposé devra plutôt faire l'objet d'un travail d'ensemble ; je puis seulement me borner à résumer les résultats généraux qu'il est permis d'observer grâce à cette thérapeutique spécifique.

Appliquée plus spécialement dans les cas de tuberculose pulmonaire, chez les malades dont les lésions sont encore peu avancées, et a fortiori chez les sujets encore au début, cette vaccinothérapie rend les plus grands services. Très souvent, après quelques injections, on remarque déjà que l'état général du malade se relève, ses forces augmentent, l'appétit revient ; du côté des poumons, les signes s'amen-

dent, l'expectoration diminue parfois même elle est presque complètement tarie, et, concurremment, la courbe thermique tend à s'abaisser et, comme l'on dit, à se stabiliser. Est-ce à dire pour cela que ce traitement puisse s'appliquer d'une façon générale, avec les mêmes résultats, à tous les cas de tuberculose, et en particulier aux malades chez lesquels une hyperthermie très élevée traduit pour ainsi dire l'imprégnation, *totius substentiae*, de l'organisme par les toxines bacillaires, ou d'un mot en pleine toxhémie ?

Dans de tels cas, il faut évidemment être des plus réservé. Parvenu à un degré avancé de consomption, le phtisique ne dispose plus des moyens de défense qui lui permettent de réagir heureusement à ces injections vaccinales, et de produire les anticorps immunisants dont, chez les sujets encore en état de défense organique, ces mêmes injections déterminent la formation. Même des dilutions plus concentrées de ce vaccin sont parfois susceptibles d'amener chez quelques-uns de ces sujets des réactions élevées. Chez de tels malades, il convient donc d'être plus réservé, tout en constatant cependant que, même dans des cas semblables, il m'a été donné d'observer parfois des faits vraiment heureux.

Chez les tuberculeux en état de défense, et chez lesquels les lésions pulmonaires sont encore réparables, on n'observe pas le plus souvent de réactions de température notables, et cette thérapeutique spécifique amène chez ces sujets des résultats vraiment remarquables. Ce que je dis ici pour cette vaccinothérapie de la tuberculose s'applique également aux tuberculoses chirurgicales, tuberculoses osseuses, localisations péritonéales ou autres.

Les observations qui me sont communiquées par de nombreux confrères sont de nature à montrer également de ce côté la valeur de cette thérapeutique.

Malgré ces résultats heureux, désormais bien établis, je cherche à donner à ce sero-vaccin une spécificité plus étendue.

Mes observations déjà bien longues m'ont en effet amené à constater que chaque tuberculeux est en puissance d'un bacille possédant en quelque sorte une personnalité, une biologie particulière. On se plaît à reconnaître et à dire, et c'est là comme une sorte d'axiome clinique, qu'il n'y a pas « une tuberculose », mais bien des tuberculeux, et cette diversité vraiment réelle ne puise pas uniquement sa source dans la variabilité du terrain, sur lequel évolue le bacille, mais aussi dans le bacille lui-même. Au fur et à mesure que nous étudions, au laboratoire, avec notre préparateur Soubrane, les différentes souches que nous isolons de multiples crachats, nous constatons qu'il y a presque autant de variétés bacillaires que de malades, chaque bacille ayant ses modalités particulières de morphologie, de réaction de coloration, de culture, et surtout de virulence. Plus donc nous posséderons de souches bacillaires, et par conséquent d'antigènes variés,

plus la « polyvalence » de notre sérum sera étendue, et par conséquent la valeur thérapeutique de notre sero-vaccin lui-même. Aussi est-ce dans ce sens que sont orientés nos efforts, suivant d'ailleurs les principes généraux de toute vaccinothérapie.

C'est dans le même sens que nous nous appliquons depuis quelque temps à la préparation d'auto-vaccins bacillaires, espérant ainsi donner à cette vaccinothérapie des effets encore plus actifs.

Dr PERRIN

Chef du Laboratoire des Hôpitaux de Grenoble.

INFECTIONS A « BACILLUS FŒCALIS ALCALIQENES »

Au cours de ces derniers mois, nous avons eu l'occasion de dépister par hémoculture deux cas qui montrent l'utilité de l'identification des bacilles mobiles à Gram négatif.

Ces deux cas ont été pris dans le Service de Clinique Médicale de notre ancien Maître, M. le Professeur Porte qui a bien voulu nous autoriser d'en publier les observations.

Cas I (Ch. de clinique : Dr Guédel ; interne : Dr Pellorce.)

M... Pierre, 17 ans, Salle Chissé, N° 26, envoyé des environs pour typhoïde.

Entré le 2-6-25. Céphalée il y a 4 jours, disparue à l'entrée. Vomissements il y a 3 jours, constipation qui persiste, malgré les lavements. Température : 40. Pouls 90, malade à peau bronzée, pas abattu, langue caburrale, haleine un peu fétide, pas d'ulcération. Abdomen souple, gargouillements fosse iliaque droite (mais lavements). Un peu de congestion des bases. Tachycardie, tendance à l'égalisation des 2 silences.

Rate non perçue, pas de raideur de la nuque, pas d'épistaxis, pas de taches rosées.

Urines : sucre, 0 ; albumine, 0.

Evolution : pendant 15 jours, la température oscille avec parfois 2 degrés par jour entre 38 et 40°, puis descente en lysis et pendant 15 jours encore de séjour à l'hôpital, demeure en apyrexie. Malade sorti guéri le 1-7-25.

Examen du sang effectué le 3-6-25.

HÉMOCULTURE : en bile, repiquée en bouillon. Ce dernier montre des bacilles mobiles agramiens et formation d'un voile et d'une collerette.

L'identification montre des caractères négatifs qui nous font conclure en faveur du B fœcalis alcaliques.

Gelose glucosée tournesdie : bleuit.

Tube B : pas de gaz, teinte porto, voile en surface ;

Gelose au R. N. : non virée ;

Gelose au plomb : non noircie ;

P. de T. : peu de chose ;

Gélatine (piqûre) : non liquéfiée ;

Eau peptonée : trouble avec pellicule en surface. Pas d'indol.

Gelose de Veillon (piqûre) : aérobie.

SÉRO-DIAGNOSTIC : Eberth positif au 1/100, douteux à 1/200, négatif à 1/400. Para A et Para B : négatifs à 1/100, 1/200, 1/400.

CAS II : Ch. de Clinique : Dr Guédel ; interne : M. Blanchard.

C... Joseph, 63 ans, entré le 16-6-25. Jamais malade, sauf il y a trois ou quatre mois où il a eu un abcès d'origine dentaire ; depuis 15 jours, des troubles infectieux digestifs, la température a été élevée, le malade est abattu.

Langue saburrale, œdème des membres inférieurs et des masses lombaires datant de 5 jours. Arythine, sans souffle. Pouls petit. Congestion des bases surtout à droite.

Tension (Pachon) : $\frac{m}{M} = \frac{7,5}{11}$

Urines : pas de sucre, pas d'albumine.

Pas de polyurie trouble, pas note de prostate. Diarrhée intense.

Les 16, 17 et 18 juin, la température est entre 39° et 38° ; le 18, le malade meurt brusquement avec 38, vraisemblablement de troubles cardiaques.

EXAMEN DU SANG le 16-6-25.

HÉMOCULTURE en bile : le repiquage en bouillon pousse mal : très rares bacilles agramiens ; le 17, la bile montre des bacilles mobiles agramiens et le bouillon un trouble uniforme, puis un voile et une collerette en surface.

Ici encore, l'identification présente surtout des caractères négatifs avec :

Gelose : colonies blanches de coccobacilles agramiens ;

Gelose Veillon : aérobie ;

Eau peptonée : collerette en surface ;

Pas d'indol ;

Gelose rouge neutre : pas de virage ;

Tube B : pas de gaz, teinte porto, collerette.

Gelose glucosée tournesolée : fortement bleuie ;

Gelose lactosée tournesolée : bleuie aussi ;
Gelose au P. G. : non noircie ;
Gélatine : non liquéfiée.
SERO-DIAGNOSTIC : négatif au T, A, B, à 1/100, 1/200, 1/400.

De l'ensemble de ces deux cas, nous retiendrons : au point de vue *clinique :* l'allure thermique, la non présence des taches rosées, l'influence possible sur le cœur ; au point de vue *laboratoire* y penser quand le bouillon, l'eau peptonée ou le tube B d'une hémoculture en identification donne un voile avec collerette, avec l'ensemble des autres caractères culturaux négatifs.

Remarquons que le *séro à l'Eberth* du cas I, a été légèrement positif, alors que le cas II a été nul.

Toujours les séro au Para A et Para B ont été nuis.

Le cas I n'est cependant pas un cas de typhique à réaction atténuée, du fait des cultures même.

Enfin la mort rapide du cas II du fait probable du cœur est à retenir, car dans la thèse de Blanchard, inspirée en grande partie par le Professeur Rochaix, il n'est pas trouvé sur une cinquantaine de cas je crois de cas mortels du fait du B. fœcalis.

Nous avons été encouragés à publier ces cas concernant le « Bacillus fœcalis alcoligenes » étant donné le peu de fréquence de telles infections, auquel nous avons pensé nous-mêmes par la connaissance que nous avions eu d'une note parue sur le même sujet par MM. A. Rochaix et Marotte in *J. de Physiologie et de Pathologie générale* de décembre 1915 qui nous a servi de bibliographie avec des renseignements oraux que nous a très aimablement fourni M. le Professeur Rochaix.

P. SANTY

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine,
Chirurgien des Hôpitaux,
Lyon.

TRAITEMENT CHIRURGICAL DE L'ULCERE DU DUODENUM

A. CADE

Professeur agrégé à la Faculté de Lyon,
Médecin de l'Hôtel-Dieu.

L'ULCERE DU DUODENUM
(SEMEIOLOGIE, DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT MEDICAL)

Nous résumons ici le rapport que nous avons présenté devant la Section médicale du Congrès de l'Avancement des Sciences, à l'instigation de notre maître le professeur J. Teissier, président de cette Section. Ce rapport a paru « in extenso » dans le *Lyon Médical* (septembre 1925).

Nous envisageons uniquement l'ulcère duodénal non compliqué.

L'ulcère se localise habituellement sur le bulbe duodénal, plus ou moins près du pylore. Sa fréquence apparaît de plus en plus considérable dans les statistiques récentes.

1) *Le syndrome de l'ulcus duodénal* comporte des douleurs spontanées et provoquées, des hémorragies, des troubles dyspeptiques, des modifications de l'état général.. Il est complété par l'exploration clinique de l'abdomen, le tubage gastrique et duodénal, l'examen radiologique.

La douleur est l'élément majeur du syndrome : douleur post-prandiale tardive, souvent violente, calmée par l'ingestion alimentaire et les alcalins, siégeant à l'épigastre. Cette douleur se reproduit tous les jours avec les mêmes caractères pendant une période de durée variable : la périodicité de la douleur a une grande valeur semeiologique.

La douleur provoquée par la pression sur la zone duodénale est de localisation et d'interprétation assez délicates : elle n'a donc qu'une valeur plus modeste.

Un melæna isolé ou très prédominant est en faveur de l'ulcus duodénal. La recharche des hémorragies occultes fécales n'a qu'un intérêt relatif, ces hémorragies étant souvent absentes.

Les troubles dyspeptiques sont habituellement minimes. L'état général est peu altéré, en dehors des phases de douleurs vives et d'hémorragies. L'exploration clinique de l'abdomen n'apporte souvent aucun renseignement de grande importance. Il en est de même du chimisme gastrique et du tubage duodénal.

Le cathétérisme œsophagien pratiqué à jeun est plus intéressant ; l'extraction d'un liquide d'hypersécrétion est en faveur de l'ulcus.

L'examen radiologique ne sera jamais négligé, bien que l'absence de signes radiologiques ne puisse autoriser à éliminer l'ulcus duodénal. L'exploration radioscopique permet surtout de relever des signes indirects de la lésion ulcéreuse et notamment des modifications du côté de l'estomac (syndrome de Barcley, spasme médio-gastrique, etc...). Les signes directs, observés du côté du duodénum, sont beaucoup plus intéressants mais très inconstants. En somme, il ne faut ni méconnaître ni exagérer la valeur de l'exploration radioscopique dans l'ulcère du duodénum.

La méthode des radiographies rapides en série du bulbe duodénal, préconisée d'abord par Cole (de New-York) et introduite en France par Enriquez, G. Durand et Keller est d'une application plus difficile et plus coûteuse que la simple radioscopie ; mais elle permet de déceler plus fréquemment les signes directs de l'ulcus duodénal et apporte ainsi un appoint précieux au diagnostic.

II) Il existe *deux localisations principales* de l'ulcus duodénal : tantôt il siège à distance du pylore, respectant par conséquent le sphincter et n'exerçant sur lui aucune influence, c'est l'ulcère duodénal vrai, type Bucquoy ; tantôt il est adjacent au pylore, c'est l'ulcère duodéno-pylorique.

On peut tenter la distinction clinique de ces deux modalités d'ulcères, mais cette distinction est souvent difficile. En fait, on ne rencontre un syndrome clinique proprement duodénal que dans certains cas d'ulcus duodénal vrai, bien typique. Le diagnostic positif de cette lésion sera le plus souvent basé sur des signes de présomption, mais un faisceau de tels signes donnera une grande probabilité, que pourra confirmer la radiologie. Il sera impossible de séparer l'ulcus duodéno-pylorique de l'ulcus juxta-pylorique du versant gastrique.

III) *Le diagnostic différentiel de l'ulcus duodénal*, sous sa forme typique ne se posé guère qu'avec l'ulcère de la petite courbure, la cholecystite lithiasique, plus rarement l'appendicite chronique et aussi certaines périviscérites de l'étage supérieur de l'abdomen.

Sous ses formes anormales, l'ulcus duodénal devient très difficile à reconnaître. Les *formes latentes* ne pourront être évidemment soupçonnées qu'à l'occasion d'une complication. Les *formes frustes* comportent deux modalités, dyspeptique et hémorragique, dont l'identification demande une analyse seméiologique très attentive. Il en est de même des *formes larvées* (forme anémique, forme ictérique et forme douloureuse à crise intermittentes tabétiformes). Quant aux *formes associées*, elles seront d'une identification plus difficile encore ou impossible : c'est surtout avec la cholecystite lithiasique, avec l'appendicite chronique, la colite chronique que s'établit l'association. Dans une communication au XVI[e] Congrès Français de Médecine, nous avons envi-

sagé l'association de l'ulcus duodénal avec la radiculité chronique d'origine spécifique, imprimant au syndrome une allure tabétiforme, et soulevant la question du rôle de la syphilis dans la pathogénie de l'ulcus.

IV) *Le traitement médical* de l'ulcus duodénal comporte les mêmes indications générales que celui de l'ulcus gastrique : régime, repos, pansements de la muqueuse, alcalins, belladone, etc... Ce traitement doit toujours être tenté avant de recourir à l'acte chirurgical, à moins de complications, déjà constituées ou simplement menaçantes, qui pourront nécessiter une intervention urgente.

L'échec du traitement médical, loyalement suivi pendant deux ou trois mois, conduit à la décision opératoire, surtout si les premières manifestations de l'ulcus sont déjà anciennes et si le malade se trouve dans des conditions sociales qui ne tolèrent pas de longs atermoiements.

Les résultats de l'intervention chirurgicale dans l'ulcus duodénal sont assez encourageants pour engager à y recourir chaque fois que l'opération apparaît non seulement nécessaire, mais simplement opportune.

Dr Léon ABRAMOVITSCH
Le Havre.

LA DUALITE ET LE BACTERIOPHAGE D'HERELLE

Dr Pierre BARBIER
Lauréat de la Faculté de Médecine,
Paris.

LE TREPIED THERAPEUTIQUE DE LA TUBERCULOSE : HELIOTHERAPIE, AEROTHERAPIE ET PHYTOTHERAPIE

1° L'HÉLIOTHÉRAPIE qui donne des succès incontestables dans les diverses formes de tuberculose chirurgicale peut rendre également des services dans la tuberculose pleuro-pulmonaire ; suivant les cas, elle sera pratiquée à la mer ou à la montagne ;

2° Dans nos grandes villes, on aura avantage à s'adresser à l'Héliothérapie artificielle ou Photothérapie, qui nous fournit un rayonnement ultra-violet plus actif que le rayonnement solaire lui-même.

3° L'AÉROTHÉRAPIE, sous la forme d'inhalations médicamenteuses à haute pression et surtout d'injections intra-trachéales, nous permet le traitement direct local des lésions laryngées et pulmonaires ;

4° A ce traitement direct local, il est nécessaire d'associer un traitement général de défense de l'organisme par l'imprégnation progressive avec l'huile végétale médicamenteuse (*Oléo-Sérum*).

5° Ce double traitement phytothérapique local et général, associé ou non à un traitement héliothérapique rationnel, donnera les meilleurs résultats dans tous les cas de lésions bacillaires pleuro-pulmonaires, même en activité, et ne peut en tout cas présenter aucune contre-indication, ni aucun danger de réaction locale ou générale.

Docteur SOUCHON

Nîmes.

TROUSSE PHOTOGENE « NEMAUSA »

Cet appareil met à la disposition des médecins praticiens un moyen très simple et très sûr d'avoir à leur disposition la lumière électrique partout et toujours, sans panne parce que sans piles, sans accus et sans secteurs.

Légère, peu encombrante (1.200 grammes avec tous ses accessoires, 22 cm. $\times 8 \times 7$), la trousse photogène permet au médecin de bien examiner et partant de bien soigner ses malades, quel que soit le milieu où il exerce, fût-il humble médecin de campagne dans un hameau isolé ou praticien dans un quartier populaire et pauvre de centre ouvrier, toubib perdu au fond du bled colonial ou médecin chic de la bourgeoisie et de l'aristocratie habituées à toutes les commodités du confort et du luxe modernes, spécialiste en O. R. L. ou odontologiste, gynécologue ou gastro-entérologue, pédiâtre ou dermato-vénéréologiste, aussi bien que médecin généraliste.

Destiné à fournir le courant lumière pour alimenter les instruments d'endoscopie, cet appareil réalise un dispositif de commande au pied des lampes électro-mécaniques que l'on trouve dans le commerce depuis

plusieurs années déjà et que beaucoup de praticiens utilisent pour s'éclairer soit dans leurs visites chez les clients soit au cours de leurs randonnées en auto lorsque survient la fâcheuse panne d'éclairage. Il consiste essentiellement en une boîte entièrement métallique sans saillies extérieures, stérilisable, en aluminium poli et dans laquelle se place la lampe électro-mécanique génératrice du courant lumière. La paroi supérieure est convenablement disposée pour constituer une pédale dont le fonctionnement parfait empêche tout dérapage intempestif du pied, ce qui laisse au praticien la complète liberté de son attention et de ses mains pour un examen ou un pansement.

La trousse comporte en outre plusieurs compartiments dans lesquels peuvent se loger : a) *un photophore* composé de pièces stérilisables, permettant de l'utiliser soit comme abaisse-langue lumineux, soit comme diaphanoscope pour l'exploration des sinus de la face, soit simplement comme phare de minimes dimensions, mais d'intensité lumineuse très appréciable ; b) des *fils conducteurs* avec douilles de prise de courant sur la lampe et d'arrivée au photophore ou avec fiches s'adaptant aux bornes du miroir de Clar ; c) un *miroir de Sloog* spécialement construit pour être contenu dans le compartiment arrière.

ELECTROLOGIE ET RADIOLOGIE MEDICALE

Président ..... Dr G. HARET, Médecin Electro-radiologiste de l'Hôpital Lariboisière, Paris.

Vice-Président. ..... Dr J. CLUZET, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon.

Secrétaire ..... Dr J. AUDAN, Grenoble.

Secrétaire Adjoint..... Dr F. LEPENNETIER, Electro-radiologiste des Hôpitaux de Paris.

Dr LEDOUX LEBARD

Paris.

LE RADIODIAGNOSTIC DES AFFECTIONS ORGANIQUES DU GROS INTESTIN

Rapport

Ebauchée dès les premières observations de Cannon, de Bouchard et Balthasard, etc..., l'exploration radiologique du côlon n'a véritablement fait ensuite un grand pas en avant qu'avec l'introduction dans la technique courante du lavement opaque (Haenisch-Aubourg).

De très nombreux travaux lui ont été consacrés depuis, mais il ne semble pas qu'ils aient encore porté tous leurs fruits et beaucoup des notions qu'ils nous fournissent restent généralement ignorées ou méconnues. La « clinique radiologique » du côlon est loin d'être établie avec le même luxe de détails, avec la même précision que celle de l'estomac ou du duodénum, loin surtout d'être aussi généralement enseignée et mise au point. Il en résulte trop souvent, dans l'interprétation des aspects radiologiques observés au niveau des divers segments du côlon, des erreurs ou des incertitudes et des hésitations qui n'ont plus de raison d'être aujourd'hui.

Le moment nous paraît donc opportun pour revenir sur cette question d'un si grand intérêt pratique et pour chercher, d'une part, à passer en revue quelques points bien acquis, comme pour montrer, d'autre part, combien la prudence s'impose dans l'interprétation de certains aspects considérés à tort comme « pathognomoniques ».

En raison du peu de place dont nous disposons, nous limiterons cette rapide revue générale à un exposé des notions relatives au radiodiagnostic des affections *organiques* du côlon après avoir rappelé très sommairement la technique de son examen et certaines modalités de son aspect normal. Nous omettrons donc volontairement tout ce qui a trait à la physiologie pathologique et aux troubles de son fonctionnement (constipations, etc.), et nous n'aborderons pas l'étude de l'appendice cæcal.

Modes d'examen (*technique*). Ils comportent deux variétés bien différentes suivant que la substance opaque est absorbée par la voie orale ou bien est administrée au contraire par la voie anale, sous forme de lavement.

Le choix de la méthode employée n'est pas indifférent. Le lavement permet de voir vite et parfaitement la totalité du gros intestin, de l'étudier avec facilité par la palpation sous écran. Il remplit bien et de façon complète le conduit intestinal, mais on a pu lui reprocher de le dilater peut-être exagérément. d'en fournir une image assez différente de celle qu'il représente dans son état de fonctionnement physiologique et de favoriser, par cette distension, la production de spasmes dont la présence peut induire en erreur l'observateur inexpérimenté.

La pratique de milliers d'examens suivant cette technique a montré l'inanité de la plupart de ces objections, et la valeur des renseignements morphologiques fournis par le lavement. Toutefois. l'examen après ingestion orale permet seul d'étudier la physiologie du côlon et la durée du passage dans ses divers segments, et fournit des images du tube intestinal saisi dans son fonctionnement normal ou pathologique. Mais il est souvent difficile d'obtenir une réplétion opaque continue de tous les segments et d'avoir une vue d'ensemble du gros intestin, de se rendre compte du calibre de ses diverses portions et d'apprécier l'existence de spasmes. De plus, quelle que soit la modalité de l'ingestion orale, on se trouve bien souvent dans l'impossibilité de savoir avec certitude à quelle partie appartient la zone examinée.

Nous estimons donc qu'un examen radiologique du gros intestin, pour être complet et permettre des conclusions valables, devra nécessairement comporter l'usage de ces deux modes d'investigation. On commencera, de préférence, par le lavement opaque qui fournira immédiatement des données morphologiques exactes et très complètes, et permettra souvent de déceler de suite l'existence de lésions organiques, surtout sténosantes. On procédera ensuite, quelques jours plus tard, à un examen complémentaire, par la voie haute pour étudier le

fonctionnement intestinal. Il pourra même, dans certains cas difficiles, être indispensable, avant de porter un diagnostic définitif, de renouveler l'examen en vue de préciser certaines données et de s'assurer de la permanence des images observées.

L'examen radioscopique sera surtout instructif dans le décubitus et sera toujours complété par la prise de clichés qui seuls constituent un document scientifique indiscutable bien supérieur à tous les calques radioscopiques dont on ne devra se contenter qu'exceptionnellement.

Il y aurait de toute évidence le plus grand intérêt à ce que, pour l'intestin comme pour tous les autres segments du tube digestif, la technique des examens fût uniforme et vraiment standardisée, et à ce que les efforts dans cette voie, d'Aubourg et Belot, pussent porter leurs fruits. Dans l'impossibilité où nous sommes encore d'obtenir une semblable uniformité, nous devrons nous contenter de rappeler que ce qui importe, du moins *essentiellement*, c'est que chaque radiologiste suive toujours la même technique pour obtenir des résultats *comparables entre eux*.

A côté de ces deux modalités techniques, rappelons que le radiologiste devra, à l'occasion, appeler à son aide l'insufflation, pratiquée toujours sous le contrôle de l'écran et que nous avons contribué à introduire dans la *pratique*. On peut parfois aussi associer, en quelque sorte, l'insufflation gazeuse au lavement opaque.

Enfin, l'on pourra sans doute, dans un avenir assez rapproché, utiliser l'insufflation au moyen de gaz lourds (xénon, krypton) pour obtenir l'insufflation opaque, méthode que nous avons créée avec Dauvillier.

Nous rappellerons également l'utilité de la radiographie stéréoscopique insuffisamment usitée et en particulier de l'excellente technique hyperstéréoscopique de Dioclès.

On ne devra jamais oublier, dans l'interprétation des images radiologiques du côlon, qu'il y a lieu de tenir un compte particulier de ce fait qu'il est le plus souvent très difficile, voir impossible, d'obtenir deux images à angle droit du segment considéré. Il faut donc recourir aux diverses positions obliques (en l'absence d'images stéréoscopiques) et surtout à la palpation pour arriver à présenter successivement à la projection sur l'écran ou le cliché, par une série d'images tangentielles, la plus grande partie de la surface de l'organe.

Au niveau des coudures, normales ou pathologiques, c'est encore la palpation sous écran qui joue le rôle le plus important en permettant de dissocier — ou non — les accolements observés. On comprend également tout l'intérêt qu'il y a à assister à la réplétion graduelle de ces organes creux pour mieux voir des parties qui seront ensuite recouvertes par des superpositions d'ombres et à les réexaminer après leur évacuation pour découvrir des rétentions opaques autrement insoupçonnables (diverticules).

Côlon normal. — L'étude du côlon pathologique suppose la connaissance préalable du côlon normal. Or celui-ci présente une variabilité extrême et l'on peut dire à juste titre que chaque sujet présente un gros intestin qui se distingue par une série de particularités individuelles caractéristiques.

Les variations de forme, de longueur et de calibre sont innombrables. Il vient s'y ajouter encore des variations topographiques et des différences considérables dans la mobilité des différents segments, dues aux particularités du développement (importance et fixation variable des mésos et du revêtement péritonéal), qui contribuent à la complexité morphologique du côlon.

Il convient donc d'être extrêmement circonspect dans l'interprétation des aspects observés et de ne les considérer comme pathologiques qu'à bon escient.

Côlon pathologique. — Connaissant les *aspects normaux* du gros intestin et laissant de côté l'étude de sa physiologie, de sa motricité propre, éclairée et entièrement renouvelée, depuis l'ère radiologique, nous n'envisagerons, dans cette courte revue générale, que les *anomalies morphologiques*, sans nous préoccuper non plus des anomalies *topographiques*.

Nous pouvons considérer :

1° D'une part, les modifications dans les *dimensions* du tube digestif qui comprennent :

a) Soit des *raccourcissements* ou des *allongements* ;

b) Soit des *changements de calibre* (dilatations ou rétrécissements) ;

2° D'autre part, des *modifications imprimées à l'image radiologique des contours d'un segment* quelconque du côlon, ou, plus exactement, de son moulage intérieur, par des déformations temporaires ou permanentes des parois de ce segment, déformations qui peuvent, à leur tour, reconnaître une cause extrinsèque, c'est-à-dire avoir leur origine en dehors de ces parois (compressions, etc.), ou intrinsèque, c'est-à-dire avoir leur origine dans les parois elles-mêmes (lésions organiques des parois).

C'est à ces dernières que nous limiterons notre exposé en les étudiant d'abord au point de vue de leur aspect. Ce sont d'ailleurs celles dont le chirurgien doit pouvoir connaître et apprécier le mieux la valeur séméiologique. Elles ont été étudiées autrefois, en ce qui concerne les segments supérieurs du tube digestif, par M. Béclère d'une façon magistrale, et les considérations désormais classiques qu'il a formulées à propos de l'estomac peuvent être appliquées dans leurs grandes lignes au côlon.

Au point de vue purement morphologique, toutes les déformations des ombres du tube digestif en général et du gros intestin en particulier peuvent, d'une façon quelque peu schématique sans doute,

mais commode pour la description et la classification, se ramener à trois grands groupes :

I. — Les *déformations par division* dont le modèle physiologique est fourni par des *contractions péristaltiques intenses* (segmentation haustrale) dessinant sur la paroi viscérale de véritables *incisures* normalement passagères et mobiles, mais qui, pathologiquement, vont devenir durables (spasmes) et s'immobiliser (bi- ou multiloculations spasmodiques) pour se fixer enfin et aboutir, en s'associant à des lésions organiques de la paroi, aux bi- ou multiloculations organiques typiques. Nous parlerons donc d'*images par division* et *d'images bi- ou multiloculaires.*

II. — Les déformations par diminution de l'étendue de l'ombre ou *déformations par soustraction.* Elles se produisent, par exemple, toutes les fois qu'une tumeur de la paroi fait saillie dans la lumière viscérale et la diminue, ce qui se traduit par une diminution correspondante de l'ombre de moulage intérieur, ombre qui présente ainsi une véritable *lacune*, un défaut de remplissage, d'où le nom d'*images lacunaires* si justement donné par Béclère à ces aspects généralement révélateurs de la présence d'un néoplasme.

III. — Les déformations par augmentation de l'étendue de l'ombre ou *déformations par addition.* Elles se produisent toutes les fois qu'un diverticule surajouté à la cavité viscérale et communiquant avec elle se remplit de mélange opaque, d'où le nom d'*images diverticulaires* dont Béclère les a désignées.

On conçoit, bien entendu, que ces trois types puissent exister séparément comme aussi s'associer, pour donner des aspects plus complexes, de même qu'il se rencontre, surtout entre les images par division et par soustraction, des formes intermédiaires multiples, d'interprétation plus ou moins difficile et qui induisent trop souvent en erreur, au niveau du gros intestin surtout, les observateurs insuffisamment avertis.

Envisageons maintenant ces diverses modifications de l'image normale telles qu'elles se présentent dans les affections organiques les plus fréquemment observées au niveau du côlon.

Toute lésion de la paroi viscérale détermine habituellement un spasme localisé à son niveau ou dans son voisinage et augmente, d'autre part, la spasmodicité du segment considéré ou même de l'ensemble du côlon. On observera donc, dans l'immense majorité des cas d'affection organique du côlon, un spasme localisé en même temps qu'une exagération de la spasmodicité du viscère, c'est-à-dire l'apparition d'incisures, de spasmes annulaires, uniques ou multiples, et une exagération de la segmentation haustrale.

Mais ce sont là des réactions réflexes qui peuvent également traduire l'existence d'une lésion appendiculaire, d'une irritation extrinsèque

(compression de voisinage), voire d'une affection à distance (ulcère de l'estomac).

Il convient, par conséquent, de ne leur attribuer une importance, au point de vue du diagnostic, que si par leur siège, par leurs caractères, par leur *constance* et surtout par leur *association à d'autres symptômes*, ils méritent véritablement d'être pris en considération.

Enfin il y a lieu de remarquer que l'on peut aisément, au niveau du gros intestin, être amené à confondre des aspects spasmodiques avec des images lacunaires vraies ou inversement. La radiographie en série pourra souvent nous apporter ici d'utiles éclaircissements et mériterait d'entrer dans la pratique pour le côlon comme pour l'estomac et le duodénum.

Il en est de même de l'usage trop négligé des antispasmodiques, surtout lorsque la question pourra se poser de savoir si l'on se trouve en présence d'un rétrécissement organique ou simplement d'une spasmodicité locale ou segmentaire.

Tandis que le diagnostic de certaines affections telles que la *diverticulite* peut être posé presque au premier coup d'œil et avec une quasi-certitude, il est trop souvent difficile, au début tout au moins, de fournir par le seul examen radiologique des présomptions suffisantes pour asseoir avec quelque certitude le diagnostic de néoplasme du côlon.

Au niveau du côlon droit, surtout, on se trouve très fréquemment en présence de grandes difficultés, lorsqu'il s'agit de préciser le diagnostic entre des adhérences serrées, des lésions tuberculeuses et un cancer, les aspects radiologiques pouvant se montrer à peu près identiques dans les trois cas.

Nous rappellerons que Stierlin avait voulu considérer comme pathognomonique de la présence d'une tuberculose iléo-cæcale le fait d'un manque de réplétion constant du cæcum, tous les autres segments du gros intestin étant opacifiés. Mais nous avons pu constater, avec nombre d'autres auteurs, que cette absence de réplétion s'observait aussi bien dans les tumeurs de cæcum et même dans certains cas d'adhérences étendues, mais purement inflammatoires.

Au niveau du côlon gauche, un spasme très fréquent, même chez les sujets normaux, a souvent donné lieu à des erreurs de diagnostic, tandis que les réplétions incomplètes et les aspects pseudo-lacunaires qui s'observent dans les sigmoïdites subaiguës et chroniques soulèvent des difficultés d'interprétation souvent considérables.

Sans aborder le domaine de la physiologique pathologique du côlon, rappelons seulement que l'antipéristaltisme existe *normalement* au niveau du côlon ainsi que le signale à nouveau Blamoutier dans un travail excellent et que l'on peut voir parfois au niveau du gros intestin, comme l'a montré Haret et comme nous l'avons constaté nous-même,

des aspects en tuyaux d'orgue avec mouvements alternés du liquide rappelant exactement les images considérées comme appartenant en propre aux rétrécissements chroniques du grêle.

C'est donc essentiellement de la *multiplicité* des symptômes d'une part, de la *netteté et de la persistance* des symptômes radiologiques d'autre part, qu'il conviendra de faire dépendre le degré de probabilité du diagnostic des lésions organiques du côlon en faisant jouer un rôle plus important que jusqu'ici à la radiographie en série.

Le diagnostic *précoce* des cancers du côlon offre des difficultés particulières.

Les colites aiguës, subaiguës ou chroniques ne fournissent pas d'aspects typiques.

Les adhérences, la tuberculose et les tumeurs du côlon droit, tout en ayant dans l'ensemble une symptomatologie radiologique presque commune, peuvent se différencier avec certaines précautions et une technique appropriée dans un grand nombre de cas.

Il en est de même pour les tumeurs du côlon gauche et les colites ou sigmoïdites.

Conclusions

1. La technique de l'examen radiologique du côlon peut être considérée actuellement comme bien fixée dans ses grandes lignes.

2. Elle doit comporter deux modalités différentes : *a*) l'examen par lavement, surtout important pour les données morphologiques ; *b*) l'examen par voie orale, surtout important pour les données physiologiques.

Il y a presque toujours intérêt et parfois nécessité absolue à pratiquer successivement à quelques jours d'intervalle ces deux modes d'examen dans l'ordre dans lequel nous les avons énumérés. Il serait désirable que leur pratique fût toujours effectuée de façon identique par tous les radiologistes.

3. Il serait désirable de donner plus d'importance à l'examen du côlon par la radiographie stéréoscopique et par la radiographie en série.

4. Il convient d'être extrêmement prudent dans l'interprétation des images observées et de ne jamais oublier la relativité des données fournies par l'examen radiologique, données qui n'acquièrent toute leur valeur que par leur comparaison avec les résultats des autres modes d'observation clinique.

5. Il n'existe pas, à proprement parler, d'image radiologique *pathognomonique* d'une affection organique du côlon.

Discussion. — Dr Belot : Je suis tout à fait d'accord avec M. Ledoux-Lebard sur l'utilité de la radiographie qui apporte des éléments nouveaux que la radiscopie n'avait pas montrés et qui précise toujours ceux qu'elle avait permis de soupçonner.

Dr MIRAMOND DE LAROQUETTE présente à l'appui de ce qu'ont dit MM. Ledoux-Lebard et Belot sur l'importance de la radiographie dans l'épreuve un vieillard chez qui on pensait à un cancer; l'autre d'un rétrécissement très étendu de la terminaison de l'iléon; dans l'un et l'autre cas la radioscopie n'avait donné qu'une approximation. Une radiographie est un document qui peut être ensuite étudié par les médecins et chirurgiens traitants et qui emporte leur conviction.

Dr ZIMMERN : Il me semble que cette discussion enfonce une porte ouverte. Nous sommes certainement tous d'accord pour ne négliger aucun moyen, aucune technique qui puisse éclairer le chirurgien, ou nous apporter les renseignements que nous demandons à la radiologie.

Dr GUY

Villeneuve-sur-Lot.

UN CAS D'INTOXICATION MORTELLE PAR LE SULFATE DE BARYUM. — AUTOPSIE.

Discussion. — Le Dr HANRIOT rapporte un cas d'intoxication non suivi de mort provoquée par l'ingestion de sulfate de baryum impur.

Il rappelle qu'il suffit d'ajouter à la préparation quelques grammes de sulfate de magnésie qui transforme en sulfate insoluble les impuretés toxiques.

Dr JAULIN : Le sulfate de baryum chimiquement pur est insoluble et par conséquent ne peut être absorbé. Mais le sulfate de baryum du commerce est souvent mélangé à d'autres sels de baryum solubles donc susceptibles de causer des accidents étant donné la forte toxicité du baryum. Ce fut le cas dans l'observation de M. Guy.

Dr Louis DIOCLES
Médecin-Major de l'Armée, Paris.

PRESENTATION D'UN APPAREILLAGE DE TELE- ET DE STEREORADIOGRAPHIE

Notre *appareil de Télé et de Stéréoradiographie* a pour but la prise de clichés télé et stéréoradiographiques à toutes idstances de 1 *mètre* à 2 *m.* 50 avec des bases variant entre 4 et 32 *centimètres*, ce qui permet de prendre des Téléstéréoradiographies en appliquant suivant les cas les principes de la stéréoscopie de précision ou de l'hyperstéréoscopie. Jusqu'ici, il n'existait pas d'appareillage français permettant de prendre rapidement des stéréoradiographies viscérales.

« J'ai vainement — dit Albert Weill dans son traité classique de radiologie — demandé à plusieurs constructeurs français un appareil permettant d'escamoter instantanément les plaques et de déplacer le tube de manière à réduire à son minimum l'intervalle de temps entre les 2 poses. »

Cette lacune est aujourd'hui comblée et l'appareillage que nous avons l'honneur de vous présenter actuellement permet de prendre les 2 clichés du couple stéréoscopique avec un intervalle de *moins de* 1 *seconde* entre les 2 poses.

Cette grande rapidité est *indispensable* si l'on ne veut pas obtenir deux images fortement dissemblables, particulièrement pour l'étude de l'estomac, surtout lorsqu'il existe un degré marqué d'hyperkinésie ainsi que pour le duodénum et le grêle quand le péristaltisme est particulièrement actif.

Cette rapidité qui dépasse actuellement celle de tous les appareillages étrangers existants a pu être obtenue grâce à des dispositifs nouveaux et par l'emploi de commandes électriques assurant simultanément sans perte de temps le décalage et l'angulation du tube ainsi que l'éclipse de la première cassette et la mise en place de la seconde. Toutes ces manœuvres sont effectuées rapidement et avec précision.

1° Description

Cet appareil se compose essentiellement de 2 *supports métalliques* constitués chacun par 2 colonnes verticales rigides fixées sur une embase roulante. Les 2 supports sont placés l'un face à l'autre et se déplacent sur un chemin de roulement de 1 m. à 2 m. 50.

A) *Le support d'ampoule : a*) permet d'effectuer latéralement des décalages d'anticathode variant entre 0 et 32 centimètres. Ce décalage, grâce à un dispositif mécanique spécial, est toujours également réparti de part et d'autre du centre de l'appareil.

b) De plus, l'ampoule, oscillant autour d'un axe vertical, reçoit automatiquement l'*angulation* exacte nécessaire, quelle que soit la valeur de la distance focale et des déplacements latéraux de l'anticathode.

Pour que le point d'incidence du rayon normal soit toujours centré sur le châssis, un dispositif entièrement nouveau a été réalisé : une tige métallique extensible, articulée à l'une de ses extrémités par un *joint de cardan en un point fixe* situé au-dessus du malade et à l'autre par une *genouillère* sur le support mobile de l'ampoule, oriente constamment l'anticathode sur le centre du cliché.

c) Un *obturateur* percé de fenêtres de plusieurs dimensions sert de diaphragme et permet de réduire le faisceau de Rayons X aux dimensions nécessaires selon la distance focale.

B) *Le châssis stéréoscopique* proprement dit comporte un écran radioscopique et une double cassette radiographique.

L'Ecran et la double cassette peuvent se déplacer latéralement derrière un écran protecteur en plomb percé en son centre d'une large fenêtre sur laquelle le tube *est toujours centré automatiquement*. On peut ainsi à volonté placer dans le champ d'action du faisceau X soit l'écran, soit l'une ou l'autre des cassettes porte-films.

L'embase roulante du châssis stéréoscopique porte du côté orienté vers l'ampoule une *plateforme* sur laquelle se place le patient. Deux sangles permettent de l'immobiliser le cas échéant.

L'équipage de ces 2 supports métalliques principaux est équilibré par contrepoids et se déplace verticalement de manière égale suivant la taille du sujet à examiner.

2° Fonctionnement

A) *Au point de vue mécanique* : Après avoir centré radioscopiquement la région à examiner, on règle la course de l'ampoule par la manœuvre d'un simple bouton.

La première cassette étant exposée on prend le premier cliché.

Dès que la première pose est terminée le tube et la double cassette se déplacent automatiquement et dès que leur mouvement est effectué sous l'action de ressorts puissants amortis en fin de course par des freins pneumatiques évitant toute vibration, la deuxième pose se fait automatiquement.

B) Tous ces mouvements sont commandés *électriquement*, de sorte que l'automaticité est complète et le temps perdu pratiquement nul. Dès la première pose terminée, deux électro-aimants (E^1 E^2) puissants libèrent l'ampoule et le châssis qui se déplacent. Aussitôt que les mouvements sont terminés, les contacts (C^1 C^2) en série déclanchent une deuxième pose strictement identique à la première. Pour l'opérateur, toutes ces manœuvres sont réduites au minimum, il lui suffit, en effet, d'appuyer sur un bouton électrique pendant 1 seconde.

Drs NADAL, TALON et BARDY (1)

STEREOSCOPIE ET HYPER-STEREOSCOPIE EN RADIOGRAPHIE

Un certain nombre de publications récentes viennent d'attirer l'attention sur l'emploi de l'hyper-stéréoscopie en radiographie.

L'hyper-stéréoscopie se définit généralement par l'énoncé suivant :

« Si l'on prend un couple stéréo-radiographique d'un organe, avec une base égale à N fois l'écart des yeux, l'examen de ce couple au stéréoscope nous montrera l'organe N fois plus petit, mais N fois plus rapproché. »

On peut donc dire que le terme d'hyperstéréoscopie doit remplacer celui de stéréoscopie dès que l'on opère avec une base supérieure à l'écart normal des yeux, soit 6 centimètres 3.

L'hyper-stéréoscopie serait donc d'un usage ancien en radiographie, car la plupart des radiologistes avaient adopté des bases supérieures à ce nombre, en particulier Guilleminot, qui, dans son Traité d'Electrologie et de Radiologie, conseillait un décalage de 10 cm.

La nouveauté consiste dans l'emploi de grandes distances focales, atteignant ou dépassant 2 mètres et, partant, de grandes bases allant jusqu'à 6 fois l'écart normal des yeux.

Il s'agit donc d'examiner si cette hyper-stéréoscopie à l'aide de grandes distances focales, va nous donner des résultats supérieurs à ceux que l'on peut obtenir avec des distances focales moyennes et si cette méthode qui est de la plus grande utilité en photographie présente le même intérêt en radiographie.

---

(1) Service de Radiologie de l'Hôpital Saint-Denis. Dr Belot, chef de service.

Pour un homme dont la vue est normale, la limite de perception du relief est d'environ 200 mètres. S'il prend des photographies stéréoscopiques avec un appareil dont l'écart des objectifs soit égal à celui de ses yeux, le relief n'apparaîtra au stéréoscope que pour les plans situés à moins de 200 mètres. Mais s'il prend des photographies avec un appareil dont l'écart des objectifs soit double de celui des yeux, la perception du relif sera portée jusqu'à 400 mètres. En prenant un écart des objectifs égal à 2, 3, n fois l'écart des yeux, il percevra le relief jusqu'à 400, 600 et n fois 200 mètres.

L'on voit de suite tout l'intérêt que l'hyper-stéréoscopie présente en photographie.

L'on comprend moins son utilité en radiographie puisque les distances employées sont de l'ordre de quelques mètres et peuvent même être inférieures à 1 mètre.

Quels sont donc les mobiles qui ont poussé certains auteurs à employer de grandes distances focales en hyper-stéréoscopie ?

M. Dioclès a adopté la distance focale de 2 m. 25 grâce à laquelle il a pu obtenir « des images non déformées, à contours nets, de grandeur sensiblement normale, les rayons étant à cette distance sensiblement parallèles ».

Pour obtenir des images non déformées et de grandeur sensiblement normale, une distance focale de 2 m. 25 serait évidemment excellente pour une radiographie ordinaire, mais pour un couple stéréoscopique, cette technique devient superflue.

Un des avantages de la stéréoscopie est, en effet, de corriger ces déformations et est bien connu de tous ceux qui ont pratiqué la stéréoscopie photographique.

Il ne reste donc comme argument que l'obtention de contours nets. On sait que si l'on radiographie un objet dont les premiers plans sont très voisins de l'anticathode, ceux-ci apparaîtront moins nets sur le cliché que ceux qui sont au contact de la plaque. Mais il n'est pas besoin de recourir à une distance focale de 2 m. 25 pour pallier à cet inconvénient et la distance de 60 ou 80 cm. employée dans nombre de laboratoires suffit largement à obtenir une netteté parfaite de tous les plans.

Le seul intérêt de l'hyper-stéréoscopie serait de nous montrer les organes plus rapprochés de nos yeux, mais diminués d'autant. Le pouvoir stéréoptique variant en raison inverse du carré de la distance, il est évident que le relief d'un objet petit et près sera perçu plus aisément que celui du même objet vu plus grand, mais plus loin. Cette donnée n'est d'ailleurs pas nouvelle et Marie et Ribaut la signalait déjà, en 1904, dans leur article du Traité de Radiologie Médicale de Bouchard. Il ne nous semble cependant pas que les grandes distances focales soient nécessaires pour arriver à ce but. Prenons, en effet, un exemple schématique :

Radiographions un objet avec une distance focale de 2 mètres et une base double de l'écart des yeux. L'objet nous apparaîtra au stéréoscope à 1 mètre, mais toutes ses dimensions seront réduites de moitié. Il nous paraît plus simple de radiographier cet objet avec une distance focale de 1 mètre et une base égale à l'écart des yeux. Au stéréoscope, l'objet nous apparaîtra à 1 mètre, comme précédemment, mais au lieu d'être réduit de moitié il sera en grandeur naturelle. Etant vu à la même distance, c'est-à-dire le pouvoir stéréoptique étant le même, le relief sera perçu plus aisément sur l'objet en vraie grandeur que sur celui réduit de moitié.

D'après ce qui précède, l'idéal serait de voir l'objet reconstitué en grandeur normale et à la distance minima de vision distincte.

L'on est malheureusement forcé de tenir compte de faits de deux ordres différents :

Premièrement et ainsi qu'il a été dit plus haut, tous les détails de la radiographie doivent être nets (nous disons nets et non déformés) ce qui nous oblige à une distance focale plus ou moins grande suivant l'épaisseur de l'objet considéré.

Deuxièmement nous devons tenir compte de la tolérance physiologique qui est à la base même de la stéréoscopie.

Lorsque l'on regarde un point situé à une distance donnée, l'angle de convergence des axes des yeux et l'effort nécessaire pour accommoder à cette distance, ont tous deux une valeur déterminée. Si le point s'approch ou s'éloigne, ces deux variables augmenteront ou diminueront toutes deux en même temps; elles sont liées de telle manière que la valeur de chacune d'elle entraîne pour l'autre une valeur correspondante bien définie, de sorte que, par l'effet de l'habitude, nous donnons instinctivement à l'effort d'accommodation la valeur qui lui convient d'après l'angle de convergence que prennent les yeux quand ils se fixent sur ce point.

Lorsque l'on examine des épreuves au stéréoscope il n'en va plus de même. Chacune de ces épreuves étant plane, nous accommoderons pour le plan même de ces épreuves et nous verrons avec la même netteté les premiers et les derniers plans de l'objet reconstitué. Mais, pour passer des premiers aux derniers plans, l'angle de convergence sera forcé de varier. Il faudra donc qu'il existe une certaine tolérance de l'accommodation, sans laquelle la vision stéréoscopique serait impossible.

La base à choisir ne peut donc être fixée arbitrairement, mais devra être calculée d'après une formule dans laquelle rentrera : la distance focale, l'épaisseur de l'organe et un coefficient physiologique relatif à la tolérance de l'accommodation.

Une formule de ce type est celle de Marie et Ribaut, qui est dérivée des études de Cazes, mais à laquelle nous croyons que certains repro-

ches peuvent être adressés. Il y aurait intérêt à revoir toute cette partie géométrique de la stéréoscopie à laquelle nous consacrerons prochainement un article.

En résumé, nous croyons que l'hyper-stéréoscopie à bases moyennes, c'est-à-dire de 2 à 3 fois l'écart normal des yeux, doit donner, dans la généralité des cas, des résultats supérieurs à ceux de l'hyper-stéréoscopie à grandes bases, car elle nous montre les organes reconstitués aussi près et avec des dimensions moins réduites.

Nous invoquerons enfin un dernier argument, d'ordre tout différent des précédents, mais qui n'est point sans importance.

Pour pratiquer l'hyper-stéréoscopie à grandes bases, on devra disposer d'un appareillage perfectionné, donc évidemment coûteux et que seuls quelques laboratoires privilégiés pourront obtenir. Un petit nombre d'accessoires suffiront au contraire pour faire avec un équipage radiographique normal de l'hyper-stéréoscopie à bases moyennes.

Sans étendre les indications de la stéréoscopie au point d'en faire une méthode de luxe, il nous semble qu'elle possède un certain nombre d'indications bien définies, auxquelles elle peut seule satisfaire et que tout laboratoire devrait être à même de réaliser.

Discussion. — Dr Henrard (Bruxelles) : Je fais de la radiographie stéréoscopique depuis plus de vingt ans, en suivant rigoureusement la méthode de Marie et Ribaut, dans laquelle le déplacement de l'ampoule est basé sur l'épaisseur du sujet et la distance de la partie la plus rapprochée du sujet à l'anticathode ; mon maximum de distance anticathode-plaque est de 90 centimètres. J'ai toujours obtenu de beaux reliefs du poignet, du coude, voire même de l'épaule ; jamais je n'ai eu de relief aussi accentué du thorax, aussi net, aussi frappant que ceux que m'a montré M. Dioclès dans son service à Versailles. La grande distance anticathode-film semble donc un facteur important pour l'obtention de bons couples stéréoscopiques.

Dr Belot : Je crois que la distance entre les bases ne doit pas être arbitraire, mais déterminée par une loi tenant compte de la distance focus-plaque et de l'épaisseur de la région.

Il faut aussi, comme l'a dit Zimmern, tenir compte du coefficient personnel et se rappeler que la stéréoscopie radiographique est très différente de la photographie stéréoscopique. Dans ce dernier cas, on voit l'image de plans opaques étayés dans un milieu transparent : dans la radiographie on voit des plans *transparents* dans un milieu transparent : ce fait constitue un obstacle sérieux. Cela est si vrai que le relief est d'autant plus marqué, d'autant plus net que les corps sont plus opaques.

Quant aux facteurs intervenant dans la perception du relief, ils sont nombreux et ont déjà été décrits en 1895 dans un ouvrage de Caze.

Dr Bardy. — M. Dioclès nous dit que la distance qui sépare les épreuves radiostéréoscopiques des yeux lors de l'examen au stéréoscope est d'environ 0 m. 60. Or (Cazes l'a démontré dès 1895), il est nécessaire que la distance principale soit la même et pour la prise des clichés et pour l'examen au stéréoscope ; sinon, la dimension transversale reste la même, mais la dimension en profondeur, qui est précisément celle qui nous intéresse, est mo-

difié. Cela n'a peut-être pas d'importance pour des poumons ou des tubes digestifs, mais il n'en est pas de même si un accoucheur demande une stéréoradiographie de bassin.

Dr ZIMMERN : Il faut être reconnaissant à M. Dioclès d'avoir cherché à faire progresser une méthode de radiographie si utile, si féconde d'applications et qui depuis le début de la radiologie semblait devoir stagner dans les formules d'autrefois.

Il me semble cependant qu'on oublie un peu trop certains facteurs qui interviennent dans la lecture stéréoscopique et qui peuvent gêner ceux qui font des recherches dans ce sens. Il s'agit du facteur physiologique — lié lui-même à divers facteurs tels que la relation entre l'accommodation et la convergence. Celle-ci n'a pas chez tous les observateurs la même laxité, la même indépendance et de là vient peut-être que certains sujets ne reconstituent pas ou reconstituent mal le relief radiographique.

Enfin il faut tenir compte de ce que la lecture du relief photographique des objets extérieurs se rapporte à des objets dont notre éducation et une habitude du monde extérieur nous a enseigné la superposition des plans tandis que pour l'assimilation des stéréoradiographies, nous sommes dans l'obligation de faire un certain effort psychique qui n'est pas encore, depuis la naissance des rayons X, entré dans le domaine de notre reflectivité.

Dr LAMARQUE : La radiographie stéréoscopique ne pourra jamais donner une perception parfaite du relief et par conséquent ne sera jamais qu'une méthode imparfaite. Ceci tient à ce que dans la perception du relief entrent en jeu un nombre considérable de facteurs; en premier lieu il faut évidemment placer la vision binoculaire, mais en second lieu comme l'a dit M. le Professeur Zimmern, on doit placer un facteur psychique. Je n'ai pas présente à la mémoire la série des autres facteurs, mais je les ai relevés dernièrement et ils sont au nombre d'une douzaine environ et dans la pratique radiostéréoscopique seul le premier facteur entre en jeu.

Drs A. DARIAUX
Radiologiste adjoint à l'Hôpital Lariboisière.
H. BLANC et M. NEGRO
Assistants du Service des voies urinaires de l'Hôpital Lariboisière.

LES DIVERS PROCEDES DE CYSTOGRAPHIE

La cystographie, c'est-à-dire l'étude radiographique de la vessie après sa réplétion au moyen d'un liquide opaque, est une méthode d'exploration utilisée en pathologie urinaire depuis une quinzaine d'années déjà, mais considérée à l'origine comme un moyen d'intérêt pratique

très restreint, elle est devenue aujourd'hui une méthode d'exploration facile et d'une utilité si évidente, qu'elle demande à être pratiquée couramment.

Mise en honneur par Vœlcker et Lichtenberg pour l'étude physiologique de la vessie normale, employée d'abord en pathologie urinaire pour mettre en évidence les diverticules vésicaux (Perthes), la cystographie vit ses applications s'étendre progressivement, et sans vouloir rappeler tous les auteurs qui se sont occupés de la question, il semble qu'on doive citer tout particulièrement Legueu, Papin et Maingot en France, et Sgalitzer en Autriche, ce dernier ayant été le premier à obtenir des images latérales de la vessie. Nous-mêmes, depuis plus de deux ans à l'hôpital Lariboisière, étudions systématiquement la cystographie et nous avons contribué pour notre modeste part à perfectionner la méthode et à approfondir ses applications cliniques.

Aussi avons-nous pensé qu'il n'était peut-être pas inutile de préciser les différents procédés de cystographie que nous employons couramment, les *procédés utiles*, laissant de côté volontairement les indications particulières de cet examen et les détails de la technique urologique, toutes choses que nous avons traitées ailleurs avec tout le développement qu'elles comportent.

Disons cependant que nous employons maintenant comme liquide de remplissage le *collargol* à 10 ou 15 % suivant le procédé cystographique utilisé et l'épaisseur des sujets. Ce médium est parfaitement toléré même par les vessies malades ou irritées, et il n'a que l'inconvénient d'être très salissant. Nous employions autrefois le Bromure de Sodium à 10 % et nous n'avons jamais eu aucun incident, mais il nous a semblé que ce dernier produit favorisait la contraction vésicale et irritait quelque peu les vessies déjà sensibles.

Nous utilisons actuellement les quatre procédés suivant de cystographie : (1)

1° *Cystographie antéro-postérieure orthogonale* : le malade étant couché dans le décubitus dorsal et l'ampoule étant située à 0 m 70. le rayon normal tombe *verticalement* sur un point de la paroi abdominale situé à deux travers de doigt au-dessus de la symphyse pubienne. Le temps de pose est de 10 è 12 secondes, avec 20 millis d'intensité pour 9 cm. d'étincelle.

2° *Cystographie antéro-postérieure axiale* : le malade étant toujours couché dans le décubitus dorsal, l'ampoule est inclinée à 45° et le rayon normal *parallèle à l'axe du bassin*, tombe *obliquement* sur un point de la paroi abdominale situé exactement entre l'ombilic et la symphyse pubienne. Le rayonnement est le même et la pose de 12 à 15 secondes, en raison de l'incidence.

---

(1) L'appareil dont nous nous servons à l'hôpital Lariboisière est le contact tournant de Guiffe (modèle courant) avec ampoule Coolidge-Standard et Potter-Bueky.

3° *Cystographie oblique* : nous la désignons ainsi du fait de l'*obliquité du malade par rapport au rayon normal*. En d'autres termes, le malade est couché sur la table radiographique dans le décubitus semi-latéral, le plan du corps faisant avec la table un angle de 45°. Le rayon normal tombe *verticalement* sur un point de la paroi situé exactement entre l'épine iliaque antéro-supérieure, d'une part, et le milieu de la ligne qui joint l'ombilic à la symphyse pubienne, d'autre part. Les jambes du malade sont légèrement fléchies pour augmenter sa stabilité qui est d'ailleurs assurée par les moyens de contention habituels (sacs de sable, briques, etc...).

Les données radiographiques ne différent pas sensiblement de celles utilisées dans la cystographie antéro-postérieure. Le temps de pose doit être un peu plus long que pour une cystographie antéro-postérieure (15 secondes environ). L'intensité sera de 20 à 22 millis sous 9 cm. d'étincelle.

4° *Cystographie latérale* : elle est obtenue, le malade reposant sur le Potter-Bucky *dans le décubitus latéral absolu*. Le rayon normal *parallèle à l'axe bi-trochantérien* tombe verticalement sur un point situé à deux travers de doigt en avant du grand trochanter. L'ampoule est à 0 m. 80 au-dessus de la plaque. La dureté des rayons doit être la même que pour une radiographie latérale du bassin.

Nous employons généralement (pour un bassin de 0 m. 35 à 0 m. 40 de largeur) une intensité de 15 à 20 millis sous 21 cm. d'étincelle (maigre), rhéostat au bout, avec un temps de pose de 25 à 33 secondes.

Malgré les difficultés résultant de l'inégalité des intensités nécessaires pour obtenir l'image de la portion extra-pelvienne aussi nette que l'image de la portion intra-pelvienne, nous avons pu obtenir ainsi des clichés d'ensemble, uniques, tout à fait satisfaisants.

Nous n'insisterons pas sur la valeur des résultats obtenus par la cystographie pour l'étude des affections vésicales, ces notions intéressant davantage les urologues que les radiographes, et nous avons pensé qu'il serait suffisant de projeter quelques clichés démonstratifs qui rendront tout développement superflu.

Dr MIRAMOND DE LAROQUETTE

Alger.

RADIOGRAPHIE DE GROSSESSE EXTRA-UTERINE

Drs J.-A. SICARD
Professeur à la Faculté de Médecine de Paris

et

J. FORESTIER
Ancien interne des Hôpitaux de Paris,
Aix-les-Bains.

L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE PAR L'HUILE IODEE. QUATRE ANNEES D'EXPERIENCES.

Drs J. BELOT et F. LEPENNETIER
Chef et Chef-adjoint du Service Central de l'Hôpital Saint-Louis.

METASTASES OSSEUSES DE CANCERS DU SEIN

(*Résumé*)

(Voir *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, septembre, octobre, novembre, décembre 1925.)

Nous désirons attirer l'attention sur les métastases osseuses de cancers du sein parce que, à côté des cas où l'éveil est donné par la connaissance de la tumeur primitive, il en existe d'autres où la localisation secondaire survient alors qu'il n'existe qu'une lésion insignifiante du sein, une récidive locale et souvent sans récidive locale.

Dans ces dernières conditions, l'interprétation dans les lésions osseuses révélées par la radiographie est souvent difficile et c'est pour aider à ces diagnostics que nous rapportons ces observations.

Leur principal intérêt est que par de nombreuses radiographies nous avons pu suivre des métastases dans leur évolution.

La série des lésions que nous ont révélé les radiographies peut se résumer ainsi.

Pour les os longs : fémur, humérus, côtes début par une transparence plus marquée de l'os en un point décalcifié, décalcification s'accompagnant d'une douleur vive, puis la structure osseuse perd sa netteté et la finesse de ses détails. Elle devient floue. Bientôt apparaissent quelques mouchetures transparentes, indice d'une destruction plus avancée. Enfin la couche corticale est entamée progressivement jusqu'à disparaître avec une portion plus ou moins grande de l'os, et la fracture spontanée se produit, si aucun choc même léger n'est venu en hâter l'accomplissement.

Dans les os courts tels que les vertèbres la décalcification progressive avec moucheture est aussi la première en date, mais la fracture se traduit par un effondrement complet ou unilatéral suivant l'étendue de la métastase.

On note alors que de face et de profil, le disque intervertébral est intact.

La connaissance de la tumeur primitive du sein, le caractère du processus destructeur, la marche de l'extension, le type de la réaction périostée ou son absence, seront autant d'éléments de diagnostic de la métastase.

D'ailleurs l'ostéo-périostite qui ne s'accompagne pas de décalcification, l'ostémyélite aigüe ou chronique, douloureux apanage de la jeunesse s'accompagnant d'un gonflement du membre et de température, la syphilis osseuse qui touche plutôt le sternum ou le frontal et s'accompagne en général d'hyperostose, la bacillose osseuse articulaire ou juxta-articulaire ne peuvent être que difficilement confondus avec les corps vertébral, il y a aussi et d'abord le pincement de l'espace intervertébral, il y a aussi et d'abord le pincement de l'espace intervertébral. La maladie de Paget est reconnaissable à son aspect ouaté et ses multiples localisations habituelles; la maladie kystique de Recklingausen donne des kystes entourés d'un tissu osseux paraissant sain, kystes souvent multiples également. Toutes deux pourront être ainsi identifiées.

La chose est plus difficile avec les tumeurs primitives osseuses, ostéosarcome, carcinomes primitifs car le caractère de l'évolution ne diffère guère de celui d'une tumeur secondaire. C'est là que la connaissance de la tumeur primitive joue le plus grand rôle. Dans les cas douteux la biopsie permet de trancher le problème si elle est possible. Enfin, il est actuellement admis que les métastases des tumeurs du sein les plus fréquentes sont consécutives à des formes : squirrhe, ou carcinome, tandis que l'épithélioma dendritique ou la mastite carcinomateuse des jeunes femmes n'essaiment guère.

Et les métastases apparaissent le plus souvent dans les côtes, les vertèbres, le fémur, tandis que l'humérus, l'os iliaque et le sternum ne viennent qu'en deuxième lieu.

Enfin, sans vouloir tirer aucune conclusion de nos diverses observations, nous devons toutefois faire remarquer que chez la malade n° 1 la fracture s'est produite tant au fémur qu'à l'humérus dès que la métastatique centrale après une évolution torpide eut entamé la couche corticale de l'os. A ce moment la fracture pathologique s'est produite sous le moindre choc, cahot dans le tramway, mouvement de déplacement du bras sur la table radiologique. Chez cette malade, d'autre part, les irradiations ne semblent avoir eu aucune influence sur la métastase fémorale.

Au contraire, dans l'observation n° II tant que les métastases ont été sous l'influence des irradiations — métastases cervicales ou dorsales — elles se sont maintenues stationnaires et même ont présenté une tendance à la réparation par calcification, le processus destructif ne réapparaissant que de longs mois après les irradiations, tandis que des métastases apparues ailleurs pendant ce temps et non irradiées s'accroissaient avec rapidité.

Dr Auguste NEMOURS

CHOLECYSTOGRAPHIE

Nous allons vous montrer quelques radiographies de la vésicule biliaire après injection intraveineuse de Tetra brom et tetra amido-phenolphtaleine-Technique de Graham et Cole.

Vous savez qu'après injection d'un sel de cette famille, une vésicule visible aux Rayons X est normale, qu'une vésicule invisible est pathologique. Nous ne reviendrons pas ici sur la technique que M. Tuffier et nous-même avons exposée en diverses sociétés et publications.

Nous tenons à insister sur deux points.

Son intérêt radio-anatomique. Elle nous montre les différentes positions que peut prendre cet organe chez des individus différents et chez le même individu suivant sa position : Decubitus Dorsal ou Ventral, grosse importance dans le diagnostic si délicat des ombres du Carrefour sous hépatique.

Son Inocuité. Malgré tout ce que l'on a pu dire et même écrire sur les dangers de ce mode d'investigation (critique surtout de ceux qui ne l'ont jamais employé) il ne nous a pas été possible de trouver dans la littérature un seul cas de mort.

Dans une lettre toute récente, Graham nous dit qu'à sa connaissance il s'est fait des milliers d'examens et qu'*il n'a jamais entendu* parler d'un seul cas de mort,

Il est de la plus élémentaire prudence de se servir d'une technique rigoureuse.

En terminant, il convient de rappeler que l'expérimentation est toujours en cours, comme les auteurs Américains, nous essayons d'autres sels.

Nous n'abuserons pas de votre temps pour vous parler de travaux en cours.

ORDRE DE PASSAGE.

I. Une malade avant injection.

II. 9 heures après, en Decubitus Dorsal. Vésicule sous le rebord costal.

III. 5 heures après, Decubitus Ventral. Vésicule le long de la colonne vertébrale.

IV. 30 heures après, Decubitus Ventral, forme en U de la Vésicule que nous pensons être une contraction.

V. 30 heures après, Decubitus Dorsal. Vésicule remontée sous le rebord costal.

VI. 31 heures. Decubitus Ventral. Vésicule le long de la colonne vertébrale. — Malade opérée. Vésicule vue normale à l'intervention,

VII. Péricholécystite opérée. Vésicule saine n'a pas été enlevée. Remarquez une zone sombre, la vésicule injectée; une zone un peu plus claire autour.

VIII. Autre Vésicule en Decubitus Ventral.

IX. Autre Vésicule en Decubitus Ventral. Malade opérée. Vésicule saine ulcus duvilerial.

X. Autre Vésicule.

Drs BELOT, TALON et NADAL

Service de Radiologie de l'Hôpital Saint-Louis.

A PROPOS DES FILMS COURBES : NOUVEAU MODE D'EMPLOI

(*Résumé*)

(Voir *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, septembre, octobre, novembre, décembre 1925.)

La méthode des radiographies sur films courbes, préconisée par M. Henri Béclère, en novembre 1922, est devenue maintenant classique et permet d'obtenir, sans difficultés, des radiographies de membres ankylosés en flexion ou d'espaces articulaires inaccessibles avec l'emploi de films plans ou de plaques.

Cette méthode consiste à placer dans la concavité de la région à explorer un film incurvé convenablement, l'ampoule radiogène étant située du côté de la convexité.

Dans sa thèse sur la question, M. Marchand s'est livré à une étude minutieuse, tant par le calcul que par l'expérimentation, de la déformation que subit une image projetée sur film courbe.

Sans entrer dans le détail, on conçoit facilement que, sauf pour la région voisine du rayon normal qui apparaît non déformée, les rayons abordent le film de plus en plus obliquement à mesure qu'ils s'écartent du pied de la perpendiculaire abaissée de l'anti-cathode, celle-ci regardant la convexité du film. Il en résulte, de part et d'autre du centre du cliché, une déformation longitudinale, s'accentuant rapidement et qui gêne l'interprétation lorsque la région à examiner est un peu étendue.

Il nous semble que, dans un grand nombre de cas, l'on pourrait éviter cette déformation longitudinale en employant une méthode inverse de celle préconisée par M. Béclère.

Au lieu de placer le film dans la concavité de la région, il suffit de l'appliquer contre la convexité de cette dernière, ce qui permet de placer l'anti-cathode au centre de la courbure que présente le film. De cette façon, ce dernier sera abordé normalement par tous les rayons issus de l'ampoule et aucune déformation ne se produira.

Il ne faudrait cependant point prendre le terme « aucune déformation » au sens mathématique du mot, un fémur ou un tibia, par exemple, ne pouvant être assimilé à une portion de courbe, mais, dans la pratique et pour des flexions ne dépassant pas l'angle droit, la déformation peut être considérée comme négligeable.

Il est bien évident que si l'on se trouve en présence d'un membre ankylosé en flexion très aiguë, il sera impossible de placer l'ampoule au centre de la courbure du film, mais, outre que ces cas sont actuellement fort rares dans la pratique, la méthode inverse donnerait également le maximum de déformations.

La réalisation de ce nouveau mode d'emploi des films courbes est extrêmement simple à exécuter. Nous nous servons de la lame de plomb que l'on met généralement sous les plaques pour la prise de radiographies ordinaires. Cette lame de plomb est à la fois assez malléable pour que l'on puisse lui donner la courbure choisie et assez résistante pour la conserver. Quelques sacs de sable, judicieusement placés aideront d'ailleurs au maintien de sa forme.

Pour le cintrage des films, il sera bon d'observer la précaution que mentionne M. Marchand à ce sujet. Ils ne devront pas être courbés à la main, car les plicatures du carton qui se produiraient dans ce cas, se traduiraient sur les clichés par des tâches grises, généralement en forme de croissants et fort gênantes pour l'interprétation.

Les films devront être cintrés, délicatement, sur un objet quelconque de forme cylindrique. A la rigueur, un localisateur, quoique de forme tronc-conique peut suffire pour cet usage.

Dʳˢ NADAL et TALON

DE L'EMPLOI DES RAYONS PENETRANTS EN RADIOGRAPHIE RAPIDE

Bien que de nombreux radiologistes utilisent actuellement les rayons pénétrants pour la radiographie, il semble cependant que la plupart d'entre eux soient encore réfractaires à l'emploi de cette méthode.

Dans un article récent, MM. Lorée et Abribat ont décrit les principales techniques utilisables en radiographie et ont particulièrement insisté sur les avantages que présente l'emploi de ces rayons pénétrants.

Ces différentes techniques peuvent être ramenées au nombre de trois:

1° Radiographie sans écran. Si l'on n'utilise point les écrans, le film n'est évidemment impressionné que par les rayons X. Cette technique, surtout si l'on emploie des rayons assez mous, donnera de beaux cli-

clés, avec des contrastes saisissants, mais ce résultat sera obtenu au détriment du temps de pose qui devra être considérable. Ces temps de pose prolongés seront peu gênants s'il s'agit de radiographies osseuses, mais ils deviendront un sérieux inconvénient si l'on s'adresse à des organes doués de mouvements ou à des enfants auxquels on ne peut imposer l'immobilité;

2° Radiographie avec écrans, mais sans emploi de rayons pénétrants. Dans ce cas le film est impressionné à la fois par les rayons X et par les radiations lumineuses émises par l'écran. Cette technique qui est la plus employée couramment donne des résultats satisfaisants, mais oblige à des temps de pose encore relativement élevés;

3° La troisième technique est celle des radiographies avec écrans et rayons pénétrants. Des rayons correspondant à 15 cm. d'étincelle sont déjà des rayons pénétrants, mais nous croyons qu'il y a intérêt à atteindre 17 ou 18 centimètres d'étincelle équivalente.

Dans ces cas, l'émulsion n'est impressionnée que par la lumière émise par les écrans renforcateurs. Pendant le temps de pose qui est fort court, les rayons X seuls seraient incapables de fournir une image. On peut d'ailleurs s'en rendre facilement compte en interposant un morceau de papier entre film et écran et en impressionnant le film. Quoique très perméable aux rayons X, le papier apparaîtra sur le cliché.

Les avantages de cette méthode sont de deux sortes : premièrement elle diminuera le temps de pose dans de fortes proportions; elle permettra, par exemple, de prendre un cliché au Potter avec le même temps de pose que le même cliché, sans Potter, mais pris sans utilisation de rayons pénétrants. De plus le temps de pose étant fort court, l'action du rayonnement secondaire sera réduite au minimum.

Deuxièmement, elle fournira de bons contrastes et montrera à la fois des organes peu ou très opaques aux rayons X, alors que ceux-ci, seuls, fournissent au contraire ce que l'on appelle « l'effet silhouette » dû à la suppression partielle de certaines transparences, qui peuvent être, dans certains cas, très utiles au diagnostic.

Le seul inconvénient que l'on peut reprocher à cette méthode est la précision nécessaire du temps de pose, alors qu'avec les autres techniques il existe toujours une certaine tolérance. Cependant, cet inconvénient n'entrera pas en ligne de compte pour un radiologiste connaissant bien son installation.

Les différents clichés que nous vous présentons ont été obtenus avec l'appareillage et le réglage suivant : contact tournant Gaiffe-Gallot-Pilon-Ampoule Standard. Longueur d'étincelle équivalente 18 centimètres entre pointes, 15 milliampères.

Parmi ces clichés, faits tous évidemment avec écrans renforçateurs, il en est deux sur lesquels nous voudrions attirer particulièrement l'attention.

Le premier est une radiographie faite sur une femme de 55 kilogs. Distance focus-film 55 centimètres. Pose 1/10e de seconde. Malgré ce temps de pose réduit on voit avec netteté une vésicule biliaire bourrée de calculs à facettes, ce qui prouve que, même avec des rayons très pénétrants l'on peut obtenir des images de parties peu opaques.

Le deuxième cliché est d'un intérêt d'un autre ordre. Il s'agit d'une femme enceinte, au 9e mois de sa grossesse, présentant un abdomen volumineux et distendu, sillonné de vergetures et qui est envoyée à la radiographie pour soupçon de grossesse gemellaire.

La radiographie a été faite, la malade de profil, avec le réglage indiqué précédemment et en se servant du Potter. Temps de pose : 3 secondes 1/2.

Sur le cliché on voit nettement les 2 têtes fœtales, les colonnes et les membres. Toutes ces parties sont nettes et permettent d'affirmr le diagnostic.

Ce temps de 3'' 1/2 est fort appréciable par sa brièveté, car auparavant, travaillant avec la même installation, mais réglée à 13 centimètres d'étincelle équivalente et 22 milliampères, il nous fallait, dans les mêmes conditions (Potter et écrans) des poses variant de 9 à 18 secondes suivant les malades.

Étant donnée la mobilité fœtale, ces poses prolongées étaient un écueil sérieux qui nous forçaient parfois de prendre plusieurs clichés avant d'avoir une image nette des fœtus. Cette image nette est indispensable, car si l'on se trouve en présence d'une plaque montrant deux fœtus dont les contours sont un peu flous, l'on ne peut être autorisé à porter le diagnostic de grossesse gemellaire. Il peut s'agir, dans ce cas, d'un fœtus ayant changé de place au courant de la pose et radiographié ensuite dans sa deuxième position.

Grâce à l'emploi des rayons pénétrants, assurant un temps de pose réduit, la radiographie de la grossesse est fortement simplifiée et permet de porter des diagnostics affirmatifs.

Dr G. CANUYT

Professeur de Clinique oto-rhino-laryngologique,

et

Dr A. GUNSETT

Chargé de Cours
à la Faculté de Médecine de Strasbourg

ASPECT RADIOLOGIQUE DE L'OSTEOMYELITE DIFFUSE ENVAHISSANTE DES OS DU CRANE

Nous avons l'honneur de vous présenter, par l'entremise de notre ami Belot que nous remercions de son amabilité, la radiographie d'une maladie assez rare dont il n'existe que peu de cas dans la littérature médicale, d'ailleurs très bien étudiée au point de vue clinique et chirurgical par plusieurs laryngologistes (1), mais dont nous ne nous souvenons pas avoir rencontré une image radiographique dans la littérature radiologique : il s'agit de l'*ostéomyélite diffuse envahissante des os du crâne.*

Cette maladie est toujours consécutive aux suppurations chroniques streptococciques, soit de l'oreille, soit des sinus, surtout des sinus frontaux.

Elle survient *rarement spontanément;* en général, c'est une complication post-opératoire produite par un ensemencement osseux au niveau de la brêche pratiquée dans la paroi sinusienne.

L'infection progresse alors dans les espaces médullaires du tissu spongieux du diploë, entre la table interne et externe. Elle y rencontre le système veineux intra-osseux constitué par les canaux de Breschet qui relient, à l'état adulte, les os les uns aux autres et font communiquer la surface externe des os à leur surface interne, à la dure-mère et aux sinus, ce qui explique la marche rapidement envahissante de la maladie sur une grande partie des os du crâne, de même que la formation d'abcès sous-périostés et extra-duraux, se déquestres et enfin la terminaison mortelle par infection générale, méningite ou thrombo-phlébite.

(1) Lannelongue, Joymes, Fauzat, Laurens, Schilling, Guisez, etc.

Cliniquement, il s'agit, en général, d'un malade qui a été opéré de sinusite frontale ou fronto-maxillaire. L'opéré, au lieu de guérir, présente de la température, de la céphalée, de l'œdème douloureux au niveau de la brêche opératoire et une suppuration de la plaie, l'infection conservant une allure subaiguë.

C'est une complication opératoire *toujours mortelle* à l'origine de laquelle il y a le *streptocoque.*

Aspect radiologique : Chez le malade de 55 ans dont nous vous présentons les radiographies, la maladie s'était également déclarée après une intervention chirurgicale à cause de sinusite fronto-maxillaire.

C'est la radiographie de profil qui nous oriente le mieux sur la nature et l'étendue des lésions. Celles-ci comprennent en totalité l'os frontal et les pariétaux et sont à peu près aussi étendues d'un côté que de l'autre. Il s'agit :

1° d'une résolution des contours de ces os qui présentent une ligne très irrégulièrement rongée;

2° d'un état moucheté de l'os correspondant à une très grande quantité de petits foyers irréguliers de fonte osseuse, petits abcès séparés par des travées d'hyperostose. Ces abcès ont leur dimension la plus grande près des sinus frontaux, vers l'arrière ils sont plus petits et se perdent dans les pariétaux où l'on ne trouve plus qu'une ombre plus ou moins diffuse.

La radiographie du frontal *de face* montre que c'est bien le sinus frontal gauche qui semble être le point de départ de la suppuration, ce dernier ayant complètement disparu tandis que la cavité latérale du sinus frontal droit est assez intacte. Tout l'os frontal présente cet état moucheté que nous avons décrit plus haut.

Il n'est pas sans intérêt de comparer l'aspect radiographique avec les pièces anatomiques provenant du même malade qui ne survécut que très peu à ces lésions. Nous reproduisons à cet effet la calotte crânienne de profil et l'os frontal de face.

On y voit l'os rongé comme si l'on y avait versé un corrosif puissant qui a mordu d'une manière inégale certains points du frontal et du pariétal. Ici le périoste est seul entamé, là le tissu diploétique est corrodé jusque dans la profondeur; l'infection a creusé des sillons, des fossés irréguliers et bizarres en se jouant de toutes les barrières et de toutes les sutures. La table interne est également altérée, mais beaucoup moins atteinte que la table externe.

Dr F. ARCELIN
Lyon.

LE DIAGNOSTIC RADIOGRAPHIQUE DES MUCOCELES DES SINUS FRONTAUX

Drs RIMBAUD, LAMARQUE et M. JAMBON

LIPIODOL ASCENDANT INTRA-VENTRICULAIRE. PRESENTATION DE CLICHES.

L'obtention d'images radio-lipiodolées des ventricules cérébraux théoriquement possible n'avait pu être réalisée jusqu'ici à cause de difficultés pratiques rendant le procédé inapplicable chez le vivant. Deux voies d'introduction de l'huile iodée peuvent, en effet, être envisagées. L'une directe, la ponction et l'injection intra-ventriculaire ne saurait en raison de ses difficultés techniques et de ses dangers entrer cosité du lipiodol rendait celui-ci adhérent aux parois du canal rachidienne après ponction lombaire, une huile iodée de densité suffisamment basse (lipiodol ascendant) pour remonter dans les espaces les plus hauts occupés par le liquide céphalo-rachidien : en fait la vis-dans la pratique. L'autre acceptable consiste à injecter par voie rachidien, et étant donnée la faible quantité forcément injectée limitait son ascension à une hauteur ne dépassant pas en moyenne le niveau de la colonne cervicale.

Le professeur Sicard a tourné la difficulté en injectant, non plus le lipiodol directement, mais une émulsion de lipiodol dans le liquide céphalo-rachidien; il a bien voulu communiquer à l'un de nous sa méthode et ses premiers résultats.

Nous avons appliqué à l'un de nos malades et avons pu obtenir les clichés que nous vous présentons.

Voici d'abord la technique employée. Le professeur Sicard, par ponction lombaire. fait une soustraction de liquide céphalo-rachidien d'une

dizaine de centimètres cubes; il en recueille trois à cinq centimètres cubes dans une capsule contenant trois à cinq centimètres cubes de lipiodol ascendant; il pratique par agitation avec une baguette de verre, une émulsion qu'il injecte par l'aiguille de ponction laissée en place et obturée dans l'intervalle par un mandrin pour empêcher l'écoulement du liquide.

Nous avons légèrement modifié la technique dans le sens de la simplification. Après ponction lombaire, nous laissons écouler une dizaine de centimètres cubes de liquide, puis adaptant au pavillon de l'aiguille une seringue en verre de vingt centimètres cubes, nous prélevons cinq centimètres cubes de liquide céphalo-rachidien. Laissant en place l'aiguille de ponction mandrinée nous aspirons dans la même seringue cinq centimètres cubes de lipiodol ascendant; nous retirons enfin à vide le piston jusqu'à la division Vingt, de façon à pouvoir réaliser l'émulsion que l'on obtient très facilement par agitation de la seringue. L'air chassé nous pratiquons l'injection.

Notre sujet est un homme de 54 ans, paralytique général. Notre choix s'est porté sur lui en raison de la tolérance habituellement parfaite de ces malades aux soustractions de liquide céphalo-rachidien. peut-être même peut-on envisager la possibilité, bien hypothétique en réalité, d'une influence heureuse de l'iode amenée au contact même du processus pathologique.

La ponction a été pratiquée contrairement à notre habitude dans la position assise : le sujet est resté dans son lit assis pendant l'heure qui a suivi, puis s'est levé. Une première radiographie du crâne face et profil a été pratiquée une heure après l'injection; aucune trace de lipiodol n'a pu être repérée. Une deuxième épreuve faite trois jours après a montré la présence de taches opaques, localisables avec netteté au niveau des ventricules moyen et latéraux.

Encouragés par la tolérance parfaite du sujet à l'injection, nous pratiquons huit jours après la première, une nouvelle injection d'émulsion lipiodolée : après 48 heures, nous avons pu obtenir les deux beaux clichés que voici.

Sur la radiographie de face se montre très nettement dessinée la voûte des deux ventricules latéraux : on distingue parfaitement la voûte du ventricule moyen, et, d'autre part, de chaque côté, mais surtout à gauche. on remarque la présence de taches irrégulières nettement extra-ventriculaires correspondant vraisemblablement à la scissure de sylvius et à l'insula. La prédominance marquée de liquide opaque à gauche s'explique probablement par la position habituelle du sujet sur le côté droit pendant le sommeil.

La radiographie de profil montre avec une grande netteté le contour des deux ventricules latéraux depuis la corne frontale jusqu'au carrefour ventriculaire; celui-ci et la corne temporale sont marqués par une tâche très opaque, correspondant vraisemblablement à l'accu-

mulation du lipiodol au niveau des amas de plexus choroïdes. Les deux côtés, droit et gauche, sont facilement différenciables l'un de l'autre, en raison de l'obliquité légère de la position de la tête.

Le ventricule moyen est parfaitement visible avec sa voûte et son plancher, au niveau duquel se répère très exactement la dépression infundibulaire en regard de la selle turcique.

On voit enfin disséminées quelques tâches supplémentaires, qu'il est facile d'interpréter, en confrontant la radiographie de face, comme correspondant à des amas extra-ventriculaires sous-arachnoïdiens.

Dès maintenant, on peut, à la suite de ces essais, faire les remarques suivantes.

Premièrement : La possibilité d'injecter un liquide opaque par voie lombaire dans les ventricules cérébraux, et d'obtenir de ceux-ci des images parfaitement interprétables;

Deuxièmement : La nécessité d'un certain délai entre l'injection et la présence du liquide dans les ventricules, délai que nous n'avons encore pu déterminer exactement, mais qui n'est vraisemblablement pas inférieur à 24 heures;

Troisièmement : L'inocuité à peu près complète de la méthode. Après sa première injection, notre sujet n'a présenté aucun malaise; tout au plus a-t-on pu noter une légère élévation thermique (38) le soir même; et pourtant aucune précaution n'a été prise. Le sujet a même effectué le trajet en tramway immédiatement après sa première radiographie, c'est-à-dire une heure et demie environ après l'injection.

La seconde injection n'a été marquée que par une perte d'équilibre passagère qui s'est rapidement amendée, et dont il ne reste plus trace.

Dr BELOT

La radiothérapie modérément pénétrante.

RAPPORT

Discussion. — Dr SLUYS : Ce que M. le docteur Belot vient de nous exposer pour la radiothérapie profonde et modérément pénétrante pourrait se répéter pour la radiumthérapie. Une tendance actuelle est d'appliquer sans distinction à toutes les affections la curiethérapie profonde.

Dr DELHERM : Nous devons féliciter M. Belot d'avoir exhumé la radioscopie moyennement pénétrante. Les médecins ne sont pas assez reconnaissants envers elle, à qui nous devons presque toutes les acquisitions que nous avons faites en thérapeutique. En effet actuellement, les médecins qui nous adressent les malades prescrivent presque uniquement : radiothérapie pénétrante dans les cas les plus divers à tout propos et hors de propos : c'est le tout à la radiothérapie pénétrante. Nous devons faire le nécessaire pour réagir contre une pareille tendance qui est antiscientifique et le rapport de Belot y contribuera certainement.

Dr Marcel Joly (Paris) : Je partage entièrement l'avis de M. Belot quant au bien fondé de l'emploi des rayons X de grande ou de moyenne longueur d'onde dans le traitement de maintes affections. En faisant abstraction des affections bénignes de la peau où la radiothérapie superficielle est seule applicable, on a intérêt à rejeter la radiothérapie de très courte longueur d'onde et à s'adresser à la radiothérapie moyennement pénétrante dans le traitement de maintes affections glandulaires. Le goitre en particulier cède en général plus facilement aux rayons X de moyenne longueur d'onde qu'aux rayons X très pénétrants, avec l'avantage d'éviter des lésions du larynx ou des cartilages toujours à redouter avec les rayons X de courte longueur d'onde.

Mais je pense que M. Belot a dépassé sa pensée en niant catégoriquement la spécificité du rayonnement. Sans doute aucune des expériences tentées jusqu'à présent n'a pu établir fermement cette spécifité. L'expérimentation montre cependant qu'on doit dans certains cas compter sur elle. D'ailleurs dans une communication récente à l'Association française pour l'étude du cancer, M. Belot, avec M. Nahan, parlant du traitement des naevi carcinomes de la peau, fondait de grands espoirs sur l'application à ces cas de tumeurs malignes des rayons de courte longueur d'onde alors que les rayons X de peu de pénétration s'étaient montrés impuissants à juguler l'évolution de ces cancers.

Dr Jaulin : Je pense que le devoir du radiothérapeute est de décider lui-même la nature du traitement du malade envoyé par un confrère. Le confrère non spécialisé est moins compétent en radiologie et ne doit pas imposer sa manière de voir.

Dr Bourguignon : Parmi les affections du système nerveux justiciables de la Radiothérapie, il en est une, dont on n'a pas parlé, et qui fournit un argument important en faveur de la radiothérapie modérément pénétrante : c'est la syringomyélie.

En effet, c'est avec la radiothérapie moyennement pénétrante qu'on a obtenu les beaux succès que tout le monde connaît.

Dr Zimmern : Je tiens à féliciter particulièrement notre collègue Belot de son rapport qui exprime ce que beaucoup d'entre nous pensons depuis longtemps. Comme lui je suis surpris de voir dans quel abandon on laisse la radiothérapie « modérément pénétrante » : j'ai même vu dans le centre hospitalier où rayonne Belot des médecins ignorer complètement l'existence de la radiothérapie tout court pour des affections où nous considérons ce traitement comme classique.

L'évolution vers la radiothérapie dite profonde a-t-elle été conduite par l'idée d'une spécifité de longueur d'onde : je ne le crois pas plus que notre éminent rapporteur : pourtant il y a des faits qui semblent assez troublants : c'est ainsi qu'ayant travaillé longtemps avec des tubes Chabaud à anticathode de platine et ensuite avec anticathode de tungstène, j'ai constaté, me semble-t-il, que dans ce dernier cas les résultats étaient inférieurs. Le spectre du tungstène n'est pas le même que celui du platine, les raies d'émission (c'est-à-dire le maximum d'énergie) quoique très voisiens dans le spectre correspondent peut-être à des fréquences vibratoires plus ou moins actives sur la cellule. Mais ici nous restons dans le domaine de l'hypothèse, et je ne m'aventurerai pas sur cette seule constatation à tirer des conclusions.

En ce qui concerne maintenant les indications de la radiothérapie modérement pénétrante, si la nouvelle radiothérapie profonde ne doit pas faire

oublier celle-là, je crois aussi, puisque Belot nous parle de verrues et d'angiomies qu'il faut faire pour ces affections une part très large, prépondérante à l'électrolyse, méthode beaucoup plus exacte, plus sûre et plus rapide.

Dr DELHERM : A mon ami Jaulin je diari que nous sommes du même avis : nous devons faire le traitement que nous dicte notre conscience.

J'ai la même opinion que mon ami Bourguignon sur les affections médullaires : je n'ai pas de meilleurs résultats avec la radiothérapie pénétrante qu'avec la moyenne.

Dr Marcel JOLY

Assistant d'électroradiologie des Hôpitaux de Paris.

DES REACTIONS SECONDAIRES DE L'ORGANISME DANS LA RADIOTHERAPIE DU CANCER

L'année dernière, au Congrès de Liège, j'ai fait une communication à propos d'une technique de radiothérapie des tumeurs profondes. L'essentiel de cette technique, que j'ai continuée à appliquer depuis, consiste dans une précision aussi minutieuse que possible de l'évaluation de la dose réelle de rayons X que reçoit tout le territoire présumé cancéreux. Dans la discussion qui a suivi, M. Coutard a fait remarquer que cette précision était superflue parce que les atteintes des cellules cancéreuses ne résultaient pas tant de l'effet direct des rayons que des réactions secondaires qu'entraînaient les rayons dans un organisme irradié. A cette époque, je n'ai pu faire que des réserves quant à cette conception. Les expériences de M. Jolly, du Collège de France, d'autres venant d'Allemagne semblaient en effet ébranler fortement le principe de l'action directe du rayonnement sur les cellules cancéreuses. Mais depuis qu'est-il resté de ces conclusions un peu prématurées ? Vous savez que M. Jolly avait irradié successivement des ganglions, les uns irradiés normalement, les autres privés de circulation par une ligature préalable des vaisseaux afférents, ou injection d'adrénaline; il avait constaté des lésions importantes des premiers tandis que les seconds n'étaient que peu ou pas modifiés; il en avait déduit un rôle attribué à des modifications du sang, circulant, lesquelles ne pouvaient agir sur les ganglions privés de circulation afférente. Mais depuis M. Jolly a fait d'autres expériences, en particulier l'une qui consiste à irradier simultanément deux gan-

glions — ou deux ovaires — dont l'un est recouvert d'une coque de plomb; or, dans ce cas, seul l'organe non protégé est lésé alors que l'autre reste absolument indemne; et cette fois il conclut à la seule action directe du rayonnement.

En Allemagne, on parle actuellement encore beaucoup de l'action des toxines nées d'une irradiation, des nécrohormones dont Caspari s'est fait le champion. D'après lui, l'irradiation d'un néoplasme libèrerait à l'intérieur de la cellule cancéreuse une toxine, une nécrohormone qui y serait d'ailleurs contenue normalement, antérieurement à l'irradiation, laquelle toxine provoquerait la nécrose des cellules du néoplasme et même du tissu conjonctif. Mais si l'on accepte cette théorie on doit admettre que cette toxine véhiculée par le sang, doit se répandre dans tout l'organisme et se fixer sur les colonies cancéreuses qui peuvent être fort distantes de l'endroit irradié. Or, l'expérience montre qu'on ne stérilise pas des ganglions cancéreux en irradiant une tumeur primitive; bien plus, beaucoup d'observateurs ont noté qu'en stérilisant une tumeur primitive par les radiations, une métastase jusque-là latente entrait en développement rapide, et cela est tout à fait en contradiction avec la théorie de l'action des nécrohormones.

Dernièrement, M. Regaud, se basant sur des expériences de Wood et Prime, a repris cette hypothèse de la production d'une toxine, qu'il nomme la radio toxine, et qu'il suppose cette fois née aux dépens du stroma conjonctif de la tumeur; c'est elle qui aurait une action nocive secondaire sur les cellules cancéreuses; et c'est à cause de son épuisement au cours des traitements successifs que serait réalisée la vaccination des tumeurs à l'égard des radiations; toutefois, M. Regaud ne reconnaît à cette radiotoxine qu'une action locale. Certes, cette théorie est séduisante; mais là non plus on ne s'explique pas pourquoi une toxine ainsi libérée et par conséquent lancée dans la circulation ne produit pas d'effet à distance.

Quant aux autres réactions secondaires multiples telles que l'action sur les leucocytes circulant. l'action mal connue sur le système sympathique, l'action sur les globules rouges, sur leur vitesse de sédimentation, l'action sur les ferments et en particulier sur les oxydases, l'action sur les glandes à sécrétion interne, aucune expérience n'a pu prouver quelles avaient une influence sur la régression d'un néoplasme; et l'expérimentation montre que si on ne doit pas les méconnaître, on ne peut pas non plus leur accorder un rôle bien important dans la stérilisation des cellules cancéreuses par les irradiations.

On doit donc en rester jusqu'à plus ample informé aux lésions certaines du noyau et en particulier de la chromatine nucléaire qui suivent souvent immédiatement l'irradiation des cellules et qui semblent bien être une action directe du rayonnement. Et cela me conduit à conclure que la notion de dose et de précision de dose reste capitale en radiothérapie du cancer.

Dr A. BECLERE
Membre de l'Académie de Médecine.

LA CUMULATION DES DOSES EN RADIOTHERAPIE

En 1908, dans une communication au Congrès de l'Afas, à Clermont-Ferrand, notre regretté Collègue Guilleminot a démontré que pour les cellules des graines sèches en état de vie latente, peu importe que la dose nocive soit donnée en une seule fois ou qu'elle soit fractionnée et répartie, de semaine en semaine, sur une période de cinq mois. L'effet produit qui se manifeste seulement après l'ensemencement et la germination, à savoir le retard de la croissance, demeure dans les deux cas exactement le même. Le fractionnement et l'espacement des doses n'ont diminué en rien leur action biologique, il y a eu *cumulation sans perte.*

C'est le contraire de ce qu'on observe pour les cellules en état de vie active et intense, c'est-à-dire en voie de division et de multiplication. Chez ces dernières, qu'il s'agisse de cellules végétales ou de cellules animales, qu'il s'agisse, en particulier, des cellules épithéliales de l'épiderme humain, sans cesse en voie de renouvellement, on sait que le fractionnement et l'espacement des doses s'accompagnent toujours d'une diminution dans l'intensité de la réaction biologique provoquée, que cette diminution est d'autant plus accentuée que les doses fractionnées sont plus faibles et plus largement espacées, bref que la *cumulation des doses ne va jamais sans perte.* Guilleminot a donc découvert un phénomène nouveau, propre aux cellules en état de vie latente, la *cumulation des doses sans perte.*

En Allemagne, au cours de ces dernières années, plusieurs expérimentateurs, Erwin Schwarz, Fried Weber, Hubert Iven, Otto Jungling, ont confirmé, à l'aide des mesures les plus précises et sur diverses espèces de plantes, la parfaite exactitude des résultats observés par Guilleminot et dont l'importance n'avait pas assez attiré l'attention.

Le Professeur Jungling, de Tubingue, chirurgien doublé d'un radiologiste, en a fait ressortir l'importance au point de vue pratique, dans un livre récent sur la roentgenthérapie des maladies chirurgicales.

Dans le traitement des tumeurs malignes par la radiothérapie, l'idéal serait de les détruire d'un seul coup, c'est-à-dire de donner en une seule irradiation, à toutes les cellules néoplasiques dont elles se composent, la dose mortelle. Cet idéal pratiquement réalisable pour la

majorité des épithéliomas du tégument cutané et, parmi les tumeurs sous-cutanées, pour certains néoplasmes extrêmement radiosensibles, lymphocytomes et seminomes par exemple, ne l'est pas pour un grand nombre d'autres tumeurs moins radio-sensibles.

Pour ces dernières, dont la radiosensibilité moyenne n'est guère supérieure à celle des tissus sains avoisinants, une irradiation à la fois brève et très intense, réussit bien à tuer les celules néoplasiques les plus radiosensibles, celles qui à ce moment se trouvent en état de division, mais ne suffit pas toujours à tuer les autres. L'observation clinique a démontré combien il était préférable en pareil cas, d'étaler l'irradiation sur une période de plusieurs jours, même de plusieurs semaines. Cet étalement permet d'atteindre et de frapper mortellement un plus grand nombre de cellules néoplasiques au moment de leur division, c'est-à-dire au summum de leur radiosensibilité.

Mais l'irradiation unique, si longtemps étalée qu'elle soit, ne suffit pas toujours à tuer toutes les cellules néoplasiques présentes parce que, pendant sa durée, toutes ces cellules ne se divisent pas nécessairement. Il en est qui vivent d'une vie moins active, d'une vie plus ou moins ralentie et qui demeurent par suite notablement moins radiosensibles. Il en est même qui subsistent, plus ou moins longtemps en état de vie latente et dont la radiosensibilité est, en conséquence, réduite au minimum. Le fait qu'après l'exérèse en apparence parfaite d'un néoplasme ou qu'après la disparition complète d'une tumeur palpable sous l'influence de la radiothérapie, on voit si souvent s'écouler non seulement plusieurs mois, mais plusieurs années avant que survienne localement une récidive, ne permet pas de mettre en doute l'existence de ces cellules néoplasiques en état de vie latente.

La pratique de la répétition des séances espacées, à des semaines ou à des mois d'intervalle, avec fractionnement des doses, est une pratique ancienne qui depuis l'emploi, en ces dernières années, de rayons plus pénétrants et mieux filtrés, a été combattue et généralement abandonnée, mais qui tend à revenir en faveur. Cette répétition et cet espacement des séances donnaient plus de chances de frapper après leur réveil, après leur retour à une vie plus active et par suite à une radiosensibilité plus grande, les cellules néoplasiques primitivement en léthargie.

A cette explication, la découverte de Guilleminot en ajoute une autre que Jungling expose dans son livre et que voici résumée : les cellules néoplasiques en état de vie latente cumulent sans perte les doses fractionnées et espacées tandis que les cellules épidermiques, toujours en voie de renouvellement, ne cumulent ces doses qu'avec une perte notable. Le résultat final est que la dose totale *efficace* reçue par les premières peut surpasser de beaucoup la dose totale *efficace* reçue par les secondes ; le total des doses cumulées par les cellules néoplasiques arrive ainsi à surpaser de beaucoup celle qui sans dommage pour

la peau aurait pu leur être donnée en cas d'irradiation unique et aussi intense que possible.

Pour citer un exemple emprunté à Jungling, dans le traitement prophylactique post-opératoire du cancer du sein, si on donne seulement à la superficie de la région irradiée les trois quarts de la dose habituelle d'érythème, on peut répéter cette irradiation tous les mois pendant une première année, tous les deux mois pendant une seconde année, au total dix-huit fois sans aucun dommage pour la peau ; pendant ce temps, à supposer que les cellules néoplasiques en état de vie latente aient reçu seulement, à chaque séance, la moitié de la dose habituelle d'érythème, elles ont cumulé finalement une dose totale au moins neuf fois plus grande que celle qui aurait pu leur être donnée en une seule irradiation.

Un fait certain, c'est que dans le traitement prophylactique post-opératoire du cancer du sein, l'irradiation unique et intensive, loin de diminuer le nombre des récidives, en a manifestement favorisé l'apparition tandis que la méthode ancienne des doses modérées et espacées a donné, sans contestation possible, de bons résultats.

L'explication la plus vraisemblable de cette différence nous est livrée par les recherches anciennes de Guilleminot. N'est-ce pas une raison pour reprendre, à cette lumière, avec les rayons plus pénétrants et mieux filtrés dont nous disposons aujourd'hui en radiothérapie profonde, l'étude de l'emploi des doses fractionnées et espacées contre les tumeurs malignes, tout au moins contre celles de ces tumeurs qui résistent aux plus hautes doses d'une seule irradiation plus ou moins prolongée ?

Dr MIRAMOND DE LAROQUETTE

Alger.

NEOPLASME DE LA LANGUE TRAITE PAR LA RADIOTHERAPIE SUPERFICIELLE ET PROFONDE

Dr AUDAN

Radiologiste des Hôpitaux de Grenoble.

QUELQUES REFLEXIONS ET RESULTATS PERSONNELS SUR LE TRAITEMENT RADIOTHERAPIQUE DES CANCERS DU SEIN

Résumé

1° En ce qui concerne le traitement post opératoire des cancers du sein, les doses répétées et étalées de rayons X modérément pénétrant sont d'une inocuité remarquable.

Il n'en est pas de même des doses massives de rayons profonds.

Mais ce traitement post opératoire devrait être codifié et vulgarisé auprès des chirurgiens. D'une statistique personnelle portant sur 25 cas, l'auteur a obtenu 100 pour 100 de guérison apparente maintenue depuis plusieurs années.

Il croit que ce traitement doit obéir, pour être efficace, aux directives ou lois suivantes :

A. — La loi de la répétition des doses et des séries de traitement.

Chaque dose doit être répétée souvent et longtemps pour être efficace.

B. — La loi de la multiplicité des champs — qui n'a pas besoin d'être expliquée.

C. — Enfin, la loi du rythme des doses, qui peut être variable.

L'auteur propose sa technique personnelle :

Début du traitement, 15 jours après l'acte opératoire.

8 séances hebdomadaires de rayons X. 22-25 centimètres d'étincelle. 8 millimètres d'Aluminium. 2 milliampères. 3 H par champ toutes les semaines.

Repos de deux mois.

Nouvelle série de 8 séances données dans les mêmes conditions.

Repos de 4 mois.

8 séances.

Repos de 8 mois.

8 séances.

Repos de 8 mois.

8 séances.

Soit 40 séances en 3 ans — dont la nécessité est indiquée au malade dès les premiers jours.

Parmi les 25 malades, la première date de 12 ans, la plupart des autres datent de 7 à 8 ans.

2° En ce qui concerne le traitement des récidives, il semble que l'on puisse employer la thérapie profonde, mais à doses étalées et modérées et réparties sur plusieurs années. Les rayonnements modérément pénétrants peuvent cependant être très suffisants et permettent d'obtenir très souvent des nettoyages presque parfaits et pendant de longues années.

L'auteur conclut :

1° Il semble que le résultat heureux du traitement chez mes 14 malades ne soit pas dû au hasard, puisque les 4 cas indociles sont seuls décédés.

2° Le traitement post opératoire destiné surtout à exalter le processus de défense doit être un traitement faible.

3° Il doit être obligatoirement répété et prolongé plusieurs années suivant un rythme à préciser.

4° Il serait désirable qu'une règle générale de traitement et même que des lois véritables soient formulées et communiquées à l'ensemble du corps médical et surtout aux chirurgiens qui arriveraient à faire irradier tous les cas à opérabilité limitée et tous ceux où l'extirpation ganglionnaire a été laborieuse.

Dr Marcel JOLY

Assistant d'électroradiologie des Hôpitaux de Paris.

RADIOTHERAPIE DU CANCER DU RECTUM

Dans la littérature de la thérapeutique par les radiations, on ne rencontre guère d'observation de traitement du cancer du rectum ou du colon terminal par les seuls rayons X. La plupart des observations, pour ne pas dire toutes, comportent un traitement radio-chirurgical où les radiations du radium jouent le rôle le plus important. Il m'a donc semblé intéressant de vous rapporter deux observations de néoplasme du rectum considérablement améliorées (puisqu'on doit bannir le terme guéri des observations radiothérapeutiques) à la suite d'un traitement par les rayons X.

Première observation (*Clinique médicale La Fontaine, observation* N° 143).

Le premier cas concerne une malade de 61 ans dont les symptômes de début remontent à septembre 1922 : selles sanguinolentes, signes de petite occlusion intestinale.

Une laparotomie est pratiquée par le professeur Gosset (17 février 1923). Tout l'intestin est exploré ; on constate l'intégrité du caecum, du transverse, du colon descendant et l'existence d'une tumeur adhérente aux plans profonds, en avant du sacrum et à gauche, portant sur le colon sigmoïde et la partie terminale du rectum. On fait simplement un anus iliaque.

L'état général est assez bon, l'appétit est conservé. Le poids au 11 mars est de 48 kg.

Le traitement de radiothérapie appliqué du 12 au 21 mars 1923 est décrit dans le tableau suivant :

Date	Région	Dose	E	I	Focus	Filtre	Local
12 mars 1923	suspubienne méd...	1800 R	40cm	3mA	30	Zn $\frac{20}{10}$ Al $\frac{10}{10}$	8×10 12×10
13 —	sacrolombaire g....	1400 R	—	—	—	—	—
14 —	sacrolombaire dr...	1400 R	—	—	—	—	—
15 —	périnéale gauche...	1200 R	—	—	—	—	—
16 —	périnéale droite....	1200 R	—	—	—	—	—
17 —	sacrolomb. gauche..	1000 R	—	—	—	—	—
19 —	sacrolomb. droite...	1000 R	—	—	—	—	—
20 —	périnéale gauche ..	1000 R	—	—	—	—	—
21 —	périnéale droite....	1000 R	—	—	—	—	—

Second traitement par rayons X pénétrants commencé le 26 février selon le shéma ci-dessous :

Date	Région	Dose	E	I	Focus	Filtre	Local
26 février	fosse iliaque gauche	400 R	42cm	3mA	30	Zn $\frac{20}{10}$ Al $\frac{10}{10}$	8×10
	trochantirienne	400 R	—	—	—	—	—
28 février	sacro coccygienne..	400 R	—	—	—	—	—
2 mars	3 mêmes champs...	—	—	—	—	—	—
4 mars	—	—	—	—	—	—	—
6 mars	—	—	—	—	—	—	—
8 mars	—	—	—	—	—	—	—
10 mars	—	—	—	—	—	—	—

16 mars. — Excellent état général. La malade a repris son poids et làa même dépassé (54 kg. 330). Au toucher, muqueuse lisse et souple. Au rétroscope : jusqu'à 20 cm. muqueuse non éraillée, d'apparence sainé, avec quelques points de congestion locale et quelques éraillures du côté de l'anus.

Nous revoyons la malade plusieurs fois dans le courant de l'année ; elle donne l'apparence d'une guérison clinique parfaite.

En janvier 1925, sans avoir présenté aucune récidive récoplasique. en pleine santé apparente, elle meurt subitement d'une crise d'angine de poitrine.

Deuxième observation (*Clinique médicale La Fontaine, observation* N° 215).

En octobre 1923, apparition de troubles gastro intestinaux attribués à de l'entérite. D'octobre 1923 à janvier 1924, ces troubles intestinaux évoluent : glaires sanguinolentes, ténesme, ballonnement, perte de l'appétit. Le 20 janvier, il se produit une véritable hémorragie intestinale suivie d'une grande fatigue et dans les jours suivants d'un amaigrissement rapide et considérable. Au début de février, la malade s'aperçoit qu'une miction est suivie d'un çet de gaz par le méat urinaire. Le docteur Lebellé et M. le professeur agrégé Marion font le diagnostic du néoplasme du sigmoide avec propagation vésicale et fistule sigmoïde vésicale ; devant l'inopérabilité du cas et malgré l'état apparemment désespéré de la malade, ils me demandent de tenter un traitement par rayons X pénétrants.

Le traitement est institué d'une façon progressive selon le tableau suivant :

Date	Région	Dose	E	I	Focus	Filtre	Local
3 mars 1924	abdominale suspub.	500 R	42cm	3mA5	40	Zn $\frac{20}{10}$ Al $\frac{10}{10}$	20
5 mars	—	500 R	—	—	—	—	—
7 mars	—	700 R	—	—	—	—	—
10 mars	—	700 R	—	—	—	—	—
12 mars	—	900 R	—	—	—	—	—
16 mars	—	500 R	—	—	—	—	—
	sacro iliaque gauche	500 R	—	—	—	—	—
	sacro iliaque droite.	500 R	—	—	—	—	—
1 avril	R. abdominale....	300 R	—	—	—	—	—
	sacro iliaque g.....	300 R	—	—	—	—	—
	sacro iliaque dr. ...	300 R	—	—	—	—	—
3 avril	S. I. gauche.....	300 R	—	—	—	—	12×12
	S. I. droite.....	300 R	—	—	—	—	—
5 avril	S. I. gauche.....	500 R	—	—	—	—	—
	S. I. droite.....	500 R	—	—	—	—	—
15 avril	S. I. gauche.....	500 R	—	—	—	—	—
	S. I. droite.....	500 R		—	—	—	—
19 avril	S. I. gauche.....	1000 R	—	—	—	—	—
	S. I. droite.....	1000 R	—	—	—	—	—

Des séances de diathermie quotidiennes (1/2 heure, plaque dorsale et plaque abdominale, 1600 à 2000) ont été faites pendant toute la durée de la radiothérapie.

La malade part à la campagne, où son état général continue à s'améliorer progressivement. Les symptômes locaux ont complètement disparu.

Nous avons revu cette malade au début de ce mois de juillet 1924, donc 1 an et demi après le début du traitement. L'état général est excellent. Elle est en parfaite santé apparente sans troubles d'aucune sorte. Le poids est passé à 55 kg. 50.

Voilà donc deux malades atteintes de néoplasme recto sigmoidien, sans contrôle histologique, il est vrai, mais avec diagnostic clinique indubitable, qui se trouvaient en état de guérison clinique apparente. deux ans et un an et demi après le début du traitement par roentgenthérapie pénétrante. Cela montre quelles ressources on peut puiser dans cette thérapeutique en de semblables cas.

Au point de vue technique, je crois devoir attirer l'attention sur les points suivants :

1°. L'homogénéisation des doses a été respectée avec le plus de minutie possible.

2° La filtration a été portée à ce qu'on peut considérer un maximum avec l'instrumentation actuelle.

3° L'un des deux cas — celui qui a donné le succès le plus éclatant — a été traité en associant la diathermie à la roentgenthérapie.

J'ai déjà mentionné ce détail de technique, qui me semble de grande importance. au Congrès de Liége, l'année dernière. Depuis ce temps-là, j'ai de plus en plus utilisé la diathermie concommittamment aux irradiations X. J'estime mon expérimentation actuelle encore insuffisante pour pouvoir émettre une opinion ferme sur cette technique opératoire. Mon impression est que la diathermie appliquée préventivement au traitement par irradiation sensibilise les tumeurs à l'égard des rayons, ainsi que le pensait Keating Heart, que d'autre part, mise en œuvre pendant tout le cours du traitement et après la cessation de celui-ci, la diathermie prévient et combat les réactions gênantes telles que les symptômes d'entérite irritative et les phénomènes plus désagréables encore et habituellement plus tenaces de rectite et de cystite roentgéniennes.

J'espère pouvoir rendre compte prochainement d'expériences sur animaux que j'ai entreprises à ce sujet.

Dr René GILBERT

Genève.

LA RŒNTGENTHERAPIE DE LA GRANULOMATOSE MALIGNE

(*Résumé*)

L'auteur a eu l'occasion d'observer quinze cas de cette affection, depuis cinq ans. Il rappelle les caractéristiques cliniques, hématologiques et anatomiques de cette entité morbide, longtemps confondue avec d'autres affections aleucémiques du système hématopoiétique. Les diagnostics s'appuient sur des biopsies.

Tous les cas ont été soumis à la roentgenthérapie ; mais, tandis que les quatre premiers, irradiés avec une technique insuffisante (faibles appareillages, faibles filtrations, etc.), ont donné de très médiocres résultats, les cas suivants, traités avec un rayonnement beaucoup plus pénétrant, bien sélectionné, donnant un bon taux de transmission, ont réagi très favorablement dans l'ensemble : retour à une santé apparente, et à une capacité de travail parfois entière, les effets se maintenant dans certains cas pendant deux ans et plus, après cessation de la roentgenthérapie. Des dix cas du second groupe, sept sont vivants et restent en observation.

L'auteur trouve justifié d'adapter une méthode de radiothérapie profonde, car le processus morbide est en général plus étendu et plus profond que ne le laisseraient supposer les manifestations cliniques.

La roentgenthérapie est seule capable d'apporter, jusqu'ici, d'aussi bons résultats dans le traitement de cette redoutable affection ; il faut donc souhaiter que ces malades, rapidement repérés, soient envoyés d'emblée et systématiquement au radiothérapeute. La médication arsenicale ou martiale ne doit être considérée que comme l'auxiliaire de la radiothérapie.

Dr SOLOMON

LES RÉSULTATS DU TRAITEMENT RŒNTGENTHÉRAPIQUE DE LA MALADIE DE BASEDOW

1. Depuis que Williams traita pour la première fois, en 1902, un cas de maladie de Basedow, le nombre des malades appelés à bénéficier du traitement roentgenthérapique augmenta sans cesse et, en 1914, un anatomo-pathologiste et clinicien de premier ordre, le professeur G. Roussy, a pu écrire les lignes suivantes (1) : « Ainsi la radiothérapie nous paraît destinée à conquérir une place de plus en plus large dans le traitement du goître exophtalmique parce que son action inhibitrice et atrophiante est capable de juguler la dyshyperplasie thyroïdienne et thymique dans des conditions de régularité progressive et de sécurité que ne présente aucune autre méthode. »

Les recherches plus récentes sur le métabolisme basal chez les basédowiens et ses modifications sous l'action du traitement roentgenthérapique donnent la démonstration physiologique de l'action puissante de la roentgenthérapie dans le traitement des syndromes basedowiens.

Le traitement roentgenthérapique paraissait donc bien être le traitement de choix quand des discussions et des publications récentes montrèrent que, pour certains auteurs, la roentgenthérapie ne doit pas jouer le rôle d'une thérapeutique curatrice presque exclusive des syndromes basedowiens. Il nous a paru donc opportun, pour essayer de mettre au point cette question de la thérapeutique, d'apporter ici les résultats des différentes méthodes thérapeutiques curatrices utilisées dans la maladie de Basedow, de discuter ces résultats et de dégager des conclusions utiles au praticien qui désire savoir quelle conduite il a à tenir dans un cas de maladie de Basedow.

Le traitement médical des syndromes basedowiens, nous avons en vue surtout le traitement par l'hématoéthyroïdine, n'est intéressant que dans les formes très légères, et Sainton a publié une statistique de 221 cas de maladie de Basedow, dans lesquels 25 guérisons auraient été obtenues par l'hémato-éthyroïdine. Il faut ajouter que l'échec est la règle dans les formes plus sévères et la majeure partie des malades se présentant à notre consultation avaient déjà suivi un traitement plus ou moins prolongé avec l'hémato-éthyroïdine.

(1) S. Roussy. Les Lésions du corps thyroïde dans la maladie de Basedow. Paris, 1914.

L'intervention chirurgicale a été considérée comme la seule méthode curatrice pendant de longues années et envisagée encore comme telle par certains cliniciens notoires.

Le traitement chirurgical de choix est la thyroïdectomie partielle, dont la technique a été particulièrement bien mise au point par Kocher : le chirurgien procède habituellement en deux temps : dans un premier temps, il lie les artères thyroïdiennes, dans un deuxième temps, il fait une thyroïdectomie partielle. Les statistiques chirurgicales donnent des résultats variables suivant les opérateurs : mortalité peu élevée chez les chirurgiens très spécialisés, mortalité bien plus élevée chez les chirurgiens non spécialisés. Kocher indique une mortalité opératoire de 3 % ; à la clinique de Mayo, on note 23 morts sur 677 goîtres exophtalmiques opérés. Liebig, sur 268 opérés à la clinique de Breslau, enregistre par contre 30 morts, soit 11,2 %. Si on réunit la majeure partie des statistiques publiées, on arrive avec Alamartine à une mortalité opératoire voisine de 7 %.

Abstraction faite de la mortalité opératoire, les statistiques importantes publiées à ce jour donnent un taux de guérisons voisin de 70 %.

Avant l'ère radiothérapique, l'électrothérapie constituait une méthode thérapeutique ayant à son actif un certain nombre de guérisons et d'améliorations importantes. Le développement technique de la roentgenthérapie a relégué l'électrothérapie à l'état de méthode thérapeutique d'ordre secondaire, situation qui semble imméritée aux électro thérapeutes.

Quels sont les résultats enregistrés par l'électrothérapie ?

Malheureusement, nous manquons de statistiques portant sur un grand nombre de cas et surtout de cas suivis assez longtemps.

Ménard et Foubert, qui préconisent la galvanisation abdomino-thyroïdienne (deux grandes électrodes paravertébrales sont reliées au pôle négatif, les deux électrodes abdominales et thyroïdienne étant reliées au pôle positif) chez 17 malades ainsi traités ont obtenu 11,1 % de guérisons.

Delherm et Laquerrière préconisent la galvano-faradisation du goître (une plaque sur la nuque, une autre sur le corps thyroïde), la durée de la séance est de 10 à 15 minutes, les résultats assez importants sont obtenus après un nombre assez élevé de séances. Dans un travail plus récent, Delherm a pu contrôler à l'aide du métabolisme basal, l'action de la galvano-faradisation. Sur 15 malades traités, 11 ont bénéficié du traitement (guérison ou amélioration), ce qui donne donc un pourcentage total de guérisons et d'améliorations voisin de 73 %. Il faut ajouter que nous ne sommes pas renseignés sur la durabilité de ces guérisons ou améliorations.

Pour Delherm et Laquerrière l'association de la radiothérapie et de l'électrothérapie par séries alternées constitue le meilleur mode de

traitement de la maladie de Basedow. Nous reviendrons plus loin sur les indications respectives de la roentgenthérapie et de l'électrothérapie, mais dès à présent, grâce aux travaux de Delherm, on peut affirmer que l'électrothérapie peut influencer d'une façon favorable l'évolution des syndromes basedowiens, le test du métabolisme basal montre dans ces cas un taux voisin de la normale.

Portret et Hélie, dans un travail paru dans le Journal de Radiologie vantent les bons effets de l'électrothérapie dans la maladie de Basedow et apportent 20 observations; mais la lecture de ces observations et les modifications enregistrées ne permettent pas de tirer toujours les conclusions tirées par les auteurs. Par exemple, l'exophtalmie a été notée chez 8 malades sur 20, et de ces 8 malades, chez une seule on note une modification notable; or ces auteurs annoncent une action sur l'exophtalmie dans 45,2 % des cas.

Chez 10 malades traités sans succès par la radiothérapie, ces auteurs ont pu constater les heureux effets de l'électrothérapie.

Mais en compulsant les observations des auteurs on voit que les échecs de la radiothérapie semblent s'expliquer par l'insuffisance technique du traitement radiothérapique : on parle par exemple de l'échec de la radiothérapie après 4 ou 5 séances de radiothérapie sans indication précise de posologie et dans des conditions techniques mal définies.

En ce qui concerne le traitement roentgenthérapique de la maladie de Basedow, les statistiques sont nombreuses et les cas relatés sont également très nombreux. Sielmann a traité 500 cas de maladie de Basedow dont 328 ont pu être suivis. Sur ces 328 cas, la guérison fut obtenue dans 50 % des cas, dans 44,5 % on note une amélioration moins importante, enfin 5 % des cas (16 cas se montrèrent réfractaires à la roentgenthérapie. Sur ces 16 cas, 13 furent opérés dont 10 avec succès.

Pfahler a traité 200 cas de maladie de Basedow avec de très bons résultats; ce n'est que dans 3 cas qu'une intervention chirurgicale fut pratiquée après le traitement. Groover, Christie et Merril ont traité 114 cas d'hyperthyrodisme, dans 32 cas une guérison durable fut obtenue, 24 cas ont été grandement améliorée et ne nécessiteront plus probablement aucun autre traitement.

Notre propre expérience a porté sur un grand nombre de cas, mais la majeure partie de ces cas, surtout les malades traités à l'hôpital, n'ont pas pu être suivis. Nous retenons seulement 100 cas de syndrome basedowien typique en éliminant de notre statistique presque tous les cas frustes, à pathogénie parfois discutable. Nous entendons par guérison, le retour du pouls à une fréquence voisine de la normale et le retour du poids à celui propre à l'état normal du sujet traité, traduction peu précise, mais néanmoins suffisante dans la pratique, d'un métabolisme normal. Les résultats observés ont été les suivants :

Guérisons : 70 %; Améliorations : 27 %; Réfractaires : 3 %.

Le pourcentage de guérisons de notre statistique est plus élevé que celui des autres statistiques. Ceci tient à notre technique d'irradiations. En dépouillant les observations publiées, nous avons acquis la conviction que très fréquemment le traitement roentgenthérapique appliqué a été un traitement insuffisant.

Beaucoup d'auteurs se contentent d'un petit nombre de séances plus ou moins espacées, la dose administrée est mal mesurée ou ne l'est pas du tout.

La crainte de la radiodermite si elle est le commencement de la sagesse du radiothérapeute, ne doit pas entraîner l'emploi de doses homéopathiques. Nous employons la technique suivante :

Une dose hebdomadaire de 350 R par porte d'entrée; nous utilisons 2 portes d'entrée cervicales et parfois une porte sternale doit être appliquée. Nous faisons une série de 12 séances et une nouvelle série de 12 séances est entreprise si la guérison ou une amélioration très importante n'a pas été obtenue. Après cette deuxième série, et après un repos de 3 mois, une troisième série sera entreprise si les deux précédentes n'ont pas été considérées comme suffisantes. Ce n'est qu'après ces trois séries de traitement qu'un cas non guéri ou non amélioré peut être considéré comme réfractaire à la roentgenthérapie. La majeure partie de nos malades ont été guéris après deux séries de traitement, l'interruption du traitement après les premières 12 séances auraient certainement placé certains de nos malades guéris dans la catégorie des cas réfractaires.

La comparaison entre les différentes statistiques que nous venons d'exposer rapidement, montre, il nous semble, d'une façon évidente la supériorité manifeste du traitement roentgenthérapique : pourcentage le plus élevé de guérisons durables, inocuité du traitement en cas de technique convenable, la roentgenthérapie constitue la thérapeutique de choix des syndromes basedowiens. En cas d'amélioration insuffisante ou dans les cas réfractaires à la roentgenthérapie, le nombre de ces cas est petit avec une technique convenable, la galvanofaradisation suivant la technique préconisée par Delherm et Laquerrière doit être pratiquée et est susceptible d'amener des résultats intéressants. Les recherches de Delherm, nous l'avons vu, ont montré d'une façon évidente l'intérêt de l'électrothérapie. Mais, à notre avis, cette méthode ne doit pas alterner avec la radiothérapie, mais tirer ses indications de l'insuffisance des résultats ou des échecs de la radiothérapie.

Quant au traitement chirurgical, malgré les gros risques opératoires, nous avons vu que le pourcentage des guérisons n'est pas plus élevé qu'avec la méthode roentgenthérapique; à notre avis, le traitement chirurgical de la maladie de Basedow doit être tout à fait exceptionnel et réservé exclusivement aux cas graves réfractaires à la roentgenthérapie et à l'électrothérapie.

Drs BELOT et LEPENNETIER

Chef et Chef-adjoint du Service Central de l'Hôpital Saint-Louis.
Paris.

ACTINOTHERAPIE ET RADIOTHERAPIE DES ADENOPATHIES BACILLAIRES

(Paraîtra dans le Journal de Radiologie)

Conclusions

Tels sont les résultats du traitement physiothérapique des adénites bacillaires suppurées ou non et de leurs séquelles.

La physiothérapie employée à bon escient et à temps permet d'éviter généralement la suppuration. Si celle-ci survient malgré tout, la physiothérapie hâte la réparation jusqu'à la guérison et cette dernière est obtenue avec un minimum de déformation des téguments.

L'adénite bacillaire abandonnée à elle-même ou mal soignée est longue à cicatriser et donne de mauvais résultats esthétiques et fonctionnels. Au contraire, l'adénite chronique simple ou bacillaire irradiée, l'adénite en voie de ramollissement irradiée et ponctionnée, l'adénite fraîchement fistulisée ou ulcérée irradiée et soumise à la haute fréquence — la gomme cutanée bacillaire irradiée, la bacillose cutanée irradiée et scarifiée, les chéloïdes irradiées, scarifiées, électrolysées ou massées, les lésions complexes résultant de l'association de l'une ou de plusieurs de ces complications, traitées en conséquence comme chacune d'elle isolément — se termineront dans la majorité presque absolue des cas par une guérison satisfaisante tant au point de vue fonctionnel qu'esthétique. Il est à noter enfin que ces irradiations maniées avec la délicatesse voulue ne laissent aucune trace sur la peau, ni coloration, ni rétraction même après le total élevé que nous venons d'indiquer pour certains malades, revus plusieurs années après la fin du traitement.

Enfin nous ne craignons pas de répéter pour terminer qu'il faut varier le plus possible les modalités physiothérapiques, les associer le plus souvent, et ne pas perdre de vue que neuf fois sur dix un porteur de ganglions est un sujet en état de santé déficiente dont il faut remonter l'état général par une bonne hygiène, une bonne alimentation en y adjoignant le puissant et nouvel adjuvant qui est le bain général de lumière et d'ultra-violet, sans quoi les résultats locaux si satisfaisants qu'ils soient sont illusoires et passagers, et même plus tardivement obtenus.

Dr A. MORLET

Chef du service radiologique des Hôpitaux Sainte-Marie et Saint-Vincent. Anvers.

CONTRIBUTION AU TRAITEMENT DU CANCER DU SEIN

Ni la chirurgie, ni la radiothérapie pénétrante, ni la curiethérapie ne peuvent à elles seules prétendre monopoliser le traitement du cancer du sein ; c'est dans l'association judicieuse de ces trois méthodes que doit être cherchée la solution de cet important problème

Personnellement, j'ai adopté la technique suivante et j'y reste fidèle :

1° Irradiation étendue préopératoire ;

2° Extérèse large 4 semaines après ;

3° Irradiation post-opératoire 5 à 6 semaines après.

Depuis deux ans, le Docteur Casman a modifié comme suit cette technique dans 14 de nos cancers du sein.

1° Irradiation étendue préopératoire ;

2° Exérèse *sans grand délabrement* 4 semaines après ;

3° Inclusion de radium dans la plaie.

La plaie, dans ce cas, est relativement courte, pour réduire au minimum la mise en liberté des cellules qui auraient échappé aux rayons X.

Pas de récidive in situ jusqu'à présent.

J'ai renoncé à la méthode brutale d'irradiation consistant à donner une dose maxima en un minimum de temps, parce qu'elle est dangereuse tout en ne donnant pas de bons résultats. A la suite des remarquables travaux des auteurs français, notamment de Béclère, Regaud, Solomon, Belot, etc..., j'en suis revenu au principe de la dose étalée sur six à huit jours qui permet de donner une dose plus forte sans danger et avec de meilleurs résultats thérapeutiques.

Depuis l'apparition de la radiothérapie pénétrante, et les perfectionnements apportés à la curiethérapie, il a semblé à un moment donné, que ces méthodes physiques étaient appelées à supplanter les méthodes chirurgicales. Les chirurgiens, de leur côté, n'ont cessé de prétendre au monopole du traitement des cancers en général, et du cancer du sein en particulier.

Certes, chacune de ces méthodes peut se réclamer d'un certain nombre de succès, variables avec la nature de la tumeur, son âge, son

étendue, sa composition histologique, et éventuellement sa radiosensibilité d'une part, avec l'état du sujet d'autre part.

Voyons un peu de façon impartiale, ce que chaque méthode prise isolément est capable de donner ?

La chirurgie, la plus ancienne en date, est certes en droit de revendiquer de nombreux et incontestables succès, surtout depuis les immenses progrès réalisés dans la technique au cours de ces dernières années. Mais son intervention est forcément limitée aux cas où le bistouri peut contourner les lésions et agir en tissu sain.

Le chirurgien, malgré le coefficient élevé de son talent, malgré une exérèse très étendue, même pour un cas au début, ne peut jamais affirmer avoir enlevé jusqu'au dernier germe. D'autres fois, il se trouve devant l'impossibilité anatomique d'extraire la tumeur. Enfin, ajoutons que l'opération pratiquée sans le secours de l'irradiation préventive, ouvre de larges portes à l'essaimage, et prépare la voie aux récidives et aux métastases.

La radiothérapie pénétrante, au contraire, se joue des difficultés anatomiques. « le faisceau de rayons X, comme le disait si justement Clu-
« net, agit comme un bistouri invisible et intelligent, qui détruit sur
« son trajet les cellules nuisibles par leur activité reproductrice désor-
« donnée, tout en respectant les éléments normaux ». Malheureusement, toutes les cellules cancéreuses, d'une même tumeur ne sont pas également radiosensibles.

Considérées dans leur ensemble, il en est à l'état quiescent, d'autres en activité reproductrice. Chez ces dernières, nous le savons depuis longtemps par la loi de Bergognié-Tribondeau, et les travaux du Professeur Regaud, cette propriété est particulièrement développée, alors qu'elle l'est beaucoup moins, ou même plus du tout aux doses thérapeutiques dans les cellules souches primaires; si ces dernières échappaient à l'action de la radiothérapie, elles deviendraient fatalement un foyer de récidive, si l'on ne s'adressait qu'à ce mode de traitement.

La curiethérapie, enfin, a une action plus puissante que la radiothérapie, mais elle est aussi plus locale. Depuis que l'on a jugé nécessaire de porter les foyers radifères aux endroits mêmes que l'on suppose atteints, la curiethérapie devenant alors chirurgicale partage en partie les faiblesses du bistouri.

Si nous envisageons ces trois méthodes en tablant sur leur état actuel, nous devons reconnaître qu'aucune d'elles prise isolément n'est parfaite, ni apte à monopoliser le traitement du cancer du sein. Par contre, il est logique de réclamer à chacune d'elles tout ce qu'elle peut donner, *mais rien que ce qu'elle peut donner*. Si nous mettons en parallèle les résultats obtenus par chaque méthode individuellement, c'est probablement l'exérèse chirurgicale qui figurera avec le meilleur rendement. Néanmoins, le pourcentage de succès chirurgicaux sera

considérablement amélioré si nous y adjoignons l'apport de la radiothérapie pénétrante et de la curiethérapie. Il devient d'ailleurs de plus en plus clair que c'est dans l'association judicieuse des trois méthodes que doit être cherchée la solution de cet important problème. C'est ce qui paraît avoir été compris dans la plupart des centres anti-cancéreux, et si des divergences existent encore, elles ne résident que dans la façon de les appliquer et de les associer.

J'ai vu naître les différentes techniques; sans parti pris, j'en ai expérimenté les principales; j'ai donc pu les apprécier à leur juste valeur.

Personnellement, je me suis rallié, et je reste rallié dans la grande majorité des cas, au traitement en trois temps :

1° Irradiation préopératoire très étendue;

2° Exérèse large quatre semaines après;

3° Irradiation post-opératoire après cinq à six semaines.

C'est somme toute un schéma devenu classique et, je pense, le plus généralement adopté.

Depuis bientôt deux ans, toutefois, sur les instances du docteur Casman, une modification a été apportée à cette ligne de conduite pour une partie de nos cancers du sein : la technique chirurgicale a été changée, et la radiothérapie post-opératoire remplacée par la curiethérapie.

Qu'il s'agisse de la technique habituelle, ou de la technique modifiée que je vais exposer, la malade est toujours soumise à un examen général : le sang est analysé, un coup d'écran nous renseigne sur l'existence éventuelle d'un épaississement de la plèvre, d'un léger épanchement pleural, ou d'un lobule métastatique pulmonaire. Vient ensuite l'examen local : immédiatement avant l'irradiation, on fait une biopsie suivie aussi vite que possible du premier temps, la radiothérapie préopératoire.

Contrairement à un certain nombre de praticiens, surtout des chirurgiens, j'ai toujours été grand partisan de celle-ci; elle diminue la tumeur, en restreint les prolongements et détruit la presque totalité des cellules cancéreuses, enfin elle provoque l'édification du tissu conjonctif de soutient et la fermeture des réseaux lymphatiques. Nous diminuons ainsi les chances d'essaimage au cours de l'acte chirurgical, et s'il devait quand même se produire, il ne pourrait véhiculer que des cellules déjà gravement atteintes, tant anatomiquement que physiologiquement, ayant donc perdu en tout ou en partie la faculté de se greffer.

Le champ opératoire ayant été ainsi préparé, le bistouri interviendra dans un milieu à peu près stérilisé, et l'exérèse se fera dans d'excellentes conditions d'hémostase lymphatique.

Avant de vous dire comment j'irradie, laissez-moi ouvrir une parenthèse pour reconnaître une faute que j'ai commise comme tant

d'autres d'ailleurs, faute que vous connaissez tous actuellement, faute qu'ont signalée dès le début les maîtres français, faute sur laquelle on ne saurait assez insister, l'irradiation avec une dose maxima dans le plus court temps possible !

J'ai vécu les conséquences néfastes de cette technique brutale, j'ai vu le mal des rayons dans ses manifestations les plus graves !

J'ai eu alors l'impression que la radiothérapie avec ces hautes tensions, ainsi appliquée du moins, collaborait aux ravages occasionnés par le cancer plutôt qu'elle ne les enrayait, et ce sans donner de meilleurs résultats locaux, au contraire.

Et cependant cette méthode, née en Allemagne pendant la guerre y avait reçu force de loi.

En France, la note dominante fut la méfiance, qui ne tarda pas à se transformer en une vive opposition, qui se traduit dans les nombreux et importants travaux que virent éclore ces quelques années d'après-guerre.

M'inspirant de ceux-ci, je m'empressai d'abandonner une méthode qui ne me donna que de la désillusion pour en revenir à la méthode de prudence de ceux qui m'ont appris la radiothérapie et étaler ma dose sur 6 à 8 jours.

Je n'insisterai pas sur le temps opératoire qui est classique, ni sur la seconde irradiation qui est la répétition de la prémière; mais je vous exposerai brièvement les modifications que le Docteur Casman a cru bon y ajouter.

Contrairement à ce qui est partout admis comme un axiome, il fait l'exérèse sans grands délabrements : une incision relativement courte et en coin, débordant largement la tumeur macroscopique.

Il restreint la longueur de l'incision pour réduire au minimum la mise en liberté des cellules ayant échappé à l'action des Rayons X, et qui subséquemment pourraient échapper à celle du Radium. L'incision en coin a pour objet d'éviter les espaces morts, et d'exposer le plus complètement possible les parois de la plaie à l'action du Radium qui constitue le troisième temps, suivant immédiatement le second.

Non seulement le radium doit agir en profondeur, mais il doit émettre ses rayons avec une égale intensité sur tous les points. Dans ce but, le Docteur Casman l'enferme au centre d'un rouleau de gaze stérilisée formant tout autour du foyer un filtre de 15 millimètres environ; ce rouleau énergiquement tassé, est lui-même engaîné dans un condom destiné à le soustraire à l'action des liquides des tissus, et à éviter l'infection pendant une période prolongée.

Le radium est retiré après 8 jours en moyenne, la durée d'application étant calculée d'après le volume de la tumeur et la charge de Radium, et en tenant compte du rayonnement Roentgénien donné antérieurement. Quant aux suites opératoires : la réaction à la peau est violente, la plaie se referme normalement en huit à dix jours,

mais la guérison ne se produit qu'après plusieurs semaines, du pus s'écoulant pendant ce laps de temps de l'ouverture par laquelle on a retiré le radium.

Quatorze malades ont été soumises à ce mode d'intervention ; toutes l'ont très bien supporté, l'auteur n'a assisté à aucun des accidents signalés plus haut; pas de récidive in Situ.

Il n'est pas question, évidemment, de prononcer le mot de guérison : en cancérologie, bien que tous les facteurs soient positifs, on ne leur doit crédit que s'ils sont corroborés par le temps.

Néanmoins, comme chacun doit apporter sa pierre à l'édifice, si modeste soit-elle, le Docteur Casman m'a prié de vous ébaucher cette modification qu'il a apportée à la technique classique chez ses malades, quitte à reconnaître son erreur s'il le faut, m'a-t-il chargé de vous dire, après la consécration des années.

Drs SOLOMON, BISSON et GIBERT

LE TRAITEMENT RŒNTGENTHERAPIQUE DE LA MALADIE DE DUPUYTREN

La rétraction de l'aponévrose palmaire, décrite pour la première fois par Dupuytren en 1831, constitue une affection assez curieuse et qui intéresse au point de vue thérapeutique le radiothérapeute. On sait que cliniquement elle se caractérise par une flexion permanente de la première phalange sur le métacarpien, par une flexion de la deuxième phalange sur la première, la phalangette restant presque toujours en extension.

L'affection présente une prédilection particulière pour les trois derniers doigts, habituellement elle débute par l'annulaire et l'évolution est lentement progressive et extensive. Dans la paume de la main on constate des épaississements, des brides de consistance dure faisant saillie sous la peau et limitant les mouvements des doigts.

Nous ne connaissons pas la pathogénie de la maladie de Dupuytren. son allure évolutive semble être celle d'une lésion trophique par lésion nerveuse centrale ou périphérique.

Le traitement chirurgical a pu donner quelques résultats favorables. mais le plus souvent l'étendue des lésions est telle que l'intervention est impossible. D'autre part, si on fait une exérèse large. des accidents de nécrobiose très grave peuvent se produire.

La roentgenthérapie a été utilisée dès 1902 par A. Béclère avec de bons résultats. Depuis 1916, nous avons traité 10 cas de rétraction de l'aponévrose palmaire et les résultats nous ont paru assez intéressants pour attirer de nouveau l'attention de nos collègues sur cette affection et sur son traitement. Sur ces 10 cas, 4 ont abandonné assez rapidement leur traitement radiothérapique, celui-ci, comme nous le verrons, devant être assez long. Dans les 6 autres cas, 1 cas est resté peu modifié, dans les 5 autres cas une régression plus ou moins importante des lésions a été obtenue pouvant aller dans des cas au début, jusqu'à la guérison clinique. Les modifications portent surtout sur la mobilité des doigts, les nodosités palmaires sont moins influencées.

La technique que nous avons employée chez nos malades a été la suivante : Rayonnement moyennement pénétrant donnant un taux de transmission compris entre 12 % dans les cas les plus anciens et de 19 % dans les cas les plus récents, la filtration a été de 2 à 5 m/m d'aluminium dans les cas les plus anciens, de 10 m/m d'aluminium dans les cas les plus récents. Champs de 8-9 cm. couvrant la paume de la main (parfois plusieurs petits champs sont nécessaires à cause de l'extrême irrégularité de la région à traiter). Une dose de 400-500 R étant appliquée par champ et par séance hebdomadaire. Après une dose totale de 5.000 R le traitement est suspendu. Il est renouvelé après un repos de 8 semaines, une ou deux fois si l'amélioration est jugée insuffisante.

Etant donné l'insuffisance ou la gravité des autres traitements utilisés, la roentgenthérapie nous paraît être la méthode de choix dans le traitement de la maladie de Dupuytren.

Dr AUDAN
Chef du Service radiologique des Hôpitaux de Grenoble

et

Dr KUENTZ
Chef suppléant.

DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE ET TRAITEMENT RADIOTHERAPIQUE DE QUATRE CAS DE SYNDROMES CEREBRAUX A ALLURE HYPOPHYSAIRE.

Nous avons personnellement observé, de 1922 à 1924, quatre malades qui nous furent adressés avec le diagnostic de tumeur de l'hypophyse. Chez trois d'entre eux, la radiographie révélait des lésions de la selle turcique, lésions classiques surtout caractérisées par la disparition des apophyses clinoïdes postérieures ; chez le quatrième, cet os était intact, et il évolua ultérieurement comme une tumeur cérébrale banale.

Tous nos malades présentaient une forme ophtalmique, un seul avait en plus un syndrome adiposo-génital, d'ailleurs fruste. Deux examinés à Paris et à Lyon par des neurologistes ont été l'objet des épreuves et des tests les plus modernes, qui ont confirmé les lésions hypophysaires.

Voici leurs observations résumées.

Obs. 1. — *M. R.*, 60 *ans.* Aucun antécédent notable. Se plaint en octobre 1921 de troubles de la vision, du côté droit. On constate : O. D. pupille décolorée, scotome central étendu, vision de 10/10. Ex. général complètement négatif ; on fait sans succès un traitement spécifique d'épreuve. Au début de 1922, apparition dans le champ visuel gauche d'un scotome en secteur qui s'agrandit peu à peu et finit par occuper tout le quadrant temporal supérieur, s'étendant jusqu'à quelques degrés seulement du point de fixation. La vision centrale demeure parfaite.

Dg. Tumeur de l'Hypophyse, confirmée par la Radio.

Trait. Radiothérapie profonde. Le malade revu en mai 1925 jouit toujours d'une vision centrale complète du côté g. et perçoit les gros tests dans le champ du scotome temporal, il a repris ses occupations, son état général demeure bon.

Obs. 2. — *M. P.*, 34 *ans.* Début en décembre 1922 par une baisse de la vision à droite, soignée par erreur pour glaucôme chronique, se présente en octobre 1923 dans l'état oculaire suivant : vision réduite à la perception de la lumière du côté droit, et à un trentième à g. hémianopsie homonyme g. atrophie optique bilatérale avancée.

Etat général : insuffisance endocrinienne, face bouffie et pâle hypotension, impuissance, somnolence.

Dg. Tumeur de l'hypophyse confirmée par la radio.

Tt. Radioth. profonde. N'a pas enrayé l'évolution de la double atrophie optique qui a amené la cécité complète actuelle. Il a réussi par contre à supprimer les violentes céphalées qui étaient apparues au printemps dernier. Etat général stationnaire.

Obs. 3. — *Mme M.*, 55 *ans.* Vient de Toulouse (Dr Soubeyran) pour des séances de consolidation. Vision encore très satisfaisante, pas d'autres troubles.

Tt. Indiqué par le Dr Soubeyran ; 10 séances hebdomadaires, 3 H, 22 EE. 3 AI. Résultat se maintenant excellent depuis 3 ans.

Obs. 4. — *O.* 20 *ans.* Troubles lents et progressifs de la vision depuis un an et demi.

Tt. 17 heures de radiothérapie pénétrante très étalées dès la 8e heure. Récupération partielle de la vision, l'acuité passe de 2 à 4/1.

Perdu de vue pendant 2 ans. A évolué ensuite comme une tumeur cérébrale. La radio avait montré l'intégrité de la selle turcique. Ce dernier cas n'a été joint qu'en raison du diagnostic clinique primitif, et de la similitude des symptômes avec les trois autres.

Traitements

Nous avons utilisé les voies frontales, temporales et même occipitales.

Les cas 1, 2 et 4 ont été traités par la thérapie très pénétrante 2,5 MA, 40 d'étincelle, 0,5 de Cu. et 2 millimètres d'Al. Vingt à vingt-cinq heures étalées sur un mois.

Le malade deux a récidivé et a dû recommencer son traitement deux fois. Nous lui avons fait alors de la radiothérapie semi pénétrante qui a été très efficace. La vision était nulle dès le début du traitement ; il est resté aveugle, mais il a conservé un assez bon état général, ainsi malheureusement que son syndrome adiposo-génital.

Que dire sur la valeur comparée des deux thérapies ?

Histologiquement, ce sont des adénomes, des sarcomes et plus rarement des épithéliomes. Il faudrait d'après l'évolution clinique préciser le diagnostic et nous pencherions pour la thérapie profonde si nous soupçonnions un épithéliome.

Mais la thérapie superficielle employée seule dans le cas 3 et en fin de traitement, dans le cas 2, a paru très suffisante.

En ce qui concerne la vision, les cas 1 et 3 ont récupéré une certaine acuité et peuvent accomplir leurs occupations habituelles. Le numéro 1 est entrepreneur de zinguerie, le numéro 2 est ménagère.

L'évolution a donc été favorable chez tous.

Quelles sont les indications générales et les contre-indications de la thérapie dans ces tumeurs ?

M. Béclère admet qu'il est contre-indiqué d'irradier une tumeur véritablement destructive. On ne saurait rendre la vue à un aveugle par destruction du chiasma, mais on doit chercher à lui conserver la vie, il nous semble donc qu'on doive irradier la plupart des tumeurs de l'hypophyse.

Nous ne parlerons pas des interventions chirurgicales pratiquées plus couramment maintenant, soit seules et curatives, soit comme adjuvant de la thérapie en supprimant l'écran cranien. Ces pratiques sont encore peu diffusées.

Il nous semble, pour conclure, que le pronostic n'est pas aussi noir qu'il apparaît (nos malades 1 et 2, condamnés à brève échéance, sont bien portants après trois ans) et que les rayons de Roentgen sont bien ainsi que le disait M. Béclère au Congrès de Berlin « à la fois l'instrument du diagnostic précoce et du traitement médical des tumeurs de l'hypophyse ».

Dr DESPLATS

Lille,

MES CENT PREMIERS CAS DE CANCER TRAITES PAR LES RADIATIONS DE COURTE LONGUEUR D'ONDE

Dr Auguste NEMOURS

TRAITEMENT DU FIBROME UTERIN APRES INCLUSION DES OVAIRES DANS DES COQUES DE PLOMB. — RESULTATS ELOIGNES.

Dans une note lue à la Société d'Electrologie et de Radiologie de Paris, M. Tuffier et nous avons indiqué nos recherches sur cette question.

Rappelons brièvement que le but proposé était chez des femmes jeunes atteintes de fibrômes dont l'énucléation était impossible, guérir sans attenter à la génitalité.

Une première laparatomie est faite, qui permet de se rendre compte de l'état des organes, du volume du fibrome. On enferme les ovaires dans deux hémicoques de Plomb de 3 m/m d'épaisseur, doublées intérieurement d'une mince lame d'aluminium de un demi millimètre environ. Le tout après stérilisation est trempé dans la paraffine bouillante.

Une fente est ménagée sur un côté des coques pour permettre le passage du pédicule nourricier. Les coques sont fixées à la partie latérale de l'utérus. L'abdomen est refermé comme de coutume. Au bout de 7 jours on enlève les fils, on radiographie la malade pour se rendre un compte exact de la situation des ovaires et on fait le traitement radiothérapique.

Le traitement terminé, on opère à nouveau pour enlever les coques.

Technique radiothérapique :

Distance : AP. 30 cm.; Bobine : 24 cm. EE.; Filtre : 10 m/m al.; Ampoule : eau bouillante ; Intensité : 2 MA ; 5 H 30.

Nous avons ainsi traité trois malades. Une n'a eu que 12 H en deux portes d'entrée. Les deux autres 40 H en 4 portes d'entrée.

La malade qui n'avait eu que 12 H est venue nous retrouver trois mois après le traitement, sa tumeur avait augmenté dans des proportions considérables, on dut intervenir pour enlever un fibrome énorme. Les deux autres par contre qui avaient reçu 40 H se portent très bien. Elles sont bien entendu très bien réglées, elles n'ont plus ni hémorragies, ni caillots. A vrai dire, il ne semble pas que la tumeur ait diminué.

CONCLUSIONS

Voici à notre avis quelques remarques suggérées par ces recherches :

1° Inconvénient de deux interventions — de très courte durée — tout à fait bénignes il est vrai, moins traumatisantes que l'enlèvement des plaques après ostéo-synthèse.

2° Tolérance parfaite des coques de plomb.

3° Certitude que l'on a affaire à un fibrome non compliqué, que les annexes sont sains et ceci détruit le gros reproche fait à la radiothérapique d'être aveugle.

4° La preuve de visu, malgré tout ce que l'on a pu écrire que : la *radiothérapie ne donne pas d'adhérences, n'ajoute aucune difficulté à l'acte opératoire — ne met pas la malade en état de moindre résistance pour l'opération.*

5° Après une dose minime, un fibrome a augmenté de volume avec une rapidité surprenante. *Coïncidence au dire excitante ?* Nous pencherons volontiers pour la deuxième hypothèse.

6° Avec l'appareillage employé, avec les doses données pas de diminution sensible de la tumeur elle-même. Aurions-nous assisté à sa fonte en utilisant un rayonnement profond et une filtration très forte ? Nous aurions voulu le faire mais cela ne nous a pas été possible.

7° L'action réellement bienfaisante qui se maintient depuis près de 18 mois sur les deux malades.

8° Nous signalerons enfin la grande variété de situation des ovaires qui rend leur localisation précise complètement illusoire.

En terminant, il faut bien se souvenir que ce ne peut être qu'un traitement d'exception qui nécessite le séjour au lit de la malade.

Discussion. — Dr BELOT : On peut par une radiothérapie bien conduite, modifier l'hyperactivité ovarienne sans entraîner la stérilisation des femmes irradiées. J'ai observé plusieurs cas dans lesquels une et deux grossesses se sont produites après des irradiations ayant déterminé une régulation des fonctions ovariennes. C'est un fait important qui ouvre le champ d'action de la radiothérapie.

Dr GILBERT : Nous sommes aussi d'avis qu'on peut obtenir des aménorrhées temporaires chez les jeunes femmes atteintes de fibro-myomes ou d'autres affections, en donnant des doses un peu inférieures à celles que nous donnons aux femmes voisines de la ménopause.

Drs J. CLUZET
Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon.

et

T. KOFMAN
Préparateur à la Faculté de Médecine de Lyon.

SUR LES VARIATIONS DE L'ALCALINITE IONIQUE DU SANG SOUS L'ACTION DES RAYONS X

On sait que le sang présente une constance remarquable dans ses propriétés physico-chimiques et qu'en particulier l'équilibre acido-basique du plasma est très difficile à rompre, car il est conditionné, d'une part, par les sels tampon (carbonates, phosphates) dont la dissociation permet de compenser immédiatement les variations de l'alcalinité, d'autre part, par le système régulateur que forment les poumons et les reins. Grâce à la ventilation pulmonaire, toute modification de la teneur en CO^2 du sang réagit sur le centre respiratoire qui, en faisant varier les échanges gazeux rétablit la concentration optima en ions hydrogène ; quand aux reins, ils contribuent au rétablissement de l'équilibre acidobasique en présidant à l'élimination des phosphates. De ce qui précède, il résulte que les variations de la concentration ionique dans le sang compatibles avec la vie, sont très faibles et qu'il ne fallait pas s'attendre à observer de grandes différences dans les valeurs du p H, sous l'action des divers agents, des rayons X en particulier. Nos recherches ont porté sur l'animal et sur les malades.

I. — Chez les animaux (Lapin), les irradiations ont été effectuées exclusivement sur la région splénique, avec des doses et des pénétrations variables du rayonnement X ; les modifications du p H étaient mesurées sur le sang total, mais, d'après les recherches d'Henderson, les nombres ainsi obtenus peuvent s'appliquer aussi au sérum. On prélevait dans la veine marginale de l'oreille quelques gouttes de sang qui étaient diluées dans une solution oxalatée de N aCl à 8/1.000.

Les déterminations du p H, aussi bien pour l'homme que pour les animaux, étaient effectuées par la méthode électrique et au moyen de l'électrode de Michaelis successivement avant et après l'irradiation. Les doses, qui étaient toujours administrées en une seule application, étaient évaluées soit à l'ionomètre de Solomon, soit à l'intensiomètre de Gaiffe-Gallot-Pilon.

Dans une première série d'expériences nous avons fait agir une dose et une pénétration moyenne : 2.200 R, sous filtre de 2 mm. d'aluminium, avec 20 cm. d'étincelle équivalente et deux milliampères: dans une deuxième série d'expériences la dose et la pénétration étaient beaucoup plus fortes : de 4.000 à 5.000 R, sous filtre de 1 mm. d'aluminium et 0,1 mm. de cuivre, avec 40 cm. d'étincelle équivalente (200.000 volts) et 3 milliampères ; enfin, dans une troisième série d'expériences, la dose était de 6.200 R, tantôt sous filtration métallique et tantôt sous filtre de 1 mm. d'aluminium et 0,1 mm. de cuivre, avec 200.000 volts et 3 milliampères. Pour les deux dernières séries d'expériences, où le rayonnement était ultra-pénétrant, on utilisait l'installation à tension constante du Centre anticancérieux de Lyon, avec tube immergé dans l'huile.

Les animaux soumis aux deux premières séries d'expériences, où les doses variaient de 2.200 à 5.000 R, n'ont présenté ni choc apparent, ni radiodermite, ni amaigrissement et le sang n'a subi qu'une faible augmentation passagère de l'alcalinit du 2e au 6e jour, après l'irradiation; le p H s'est élevé chez trois sujets, par exemple, respectivement de 7,48 à 7,51, de 7,69 à 7,74 et de 7,46 à 7,51, pour reprendre bientôt sa valeur initiale.

Mais les animaux de la troisième série (dose de 6.000 R avec ou sans filtre métallique) étaient au contraire fortement éprouvés ; ils présentaient de la diarrhée, avec un amaigrissement progressif et mouraient après quelques jours. Les variations de la concentration en ions hydrogène étaient bien caractéristiques : dès les premières heures qui suivaient la fin de l'irradiation, on obtenait un abaissement notable du p H qui s'accentuait les jours suivants.

D'ailleurs, le choc était d'autant plus marqué et l'acidose était d'autant plus rapide et forte que, pour la même dose, le filtrage était plus important. Ainsi, chez un lapin soumis au rayonnement filtré seulement par l'huile environnant le tube, le p H est descendu de 7,53 à 7,43 vingt-quatre heures après l'irradiation et l'animal succombait au 20e jour ; chez un second animal, soumis à la même dose, sous filtre de 0.1 mm de cuivre et 2 mm d'aluminium, le pH est descendu de 7,61 à 7,51 à la troisième heure, à 7,30 au troisième jour et la mort survenait au huitième jour.

II. — Nos recherches chez l'homme étaient effectuées sur les malades du Centre anti-cancéreux qui sont soumis à la radiothérapie.

Avant nous, Pagniez, Coste et Solomon (1) ont fait connaître que des irradiations de sujets normaux ou atteints d'affections légères, à la dose de 500 R, sur la région splénique, produisent dans 83 % des cas une alcalose constatable une heure après l'irradiation et qui peut durer

(1) Pagniez, Coste et Solomon. C. R. Soc. de Biologie, 21 février 1925.

jusqu'à vingt-quatre heures et plus. Un seul sujet présenta une légère diminution de l'alcalinite.

Avec des irradiations ultra pénétrantes, l'alcalose est notablement plus forte qu'avec un rayonnement moyennement pénétrant. Ces auteurs font observer qu'il s'agit là d'un effet produit probablement sur le sang lui-même, car l'irradiation d'autres régions (hépatique, thoracique, palmaire) produit avec la même fréquence une alcalose aussi importante.

Nous avons examiné le sérum de 18 malades atteints de néoplasmes divers ; les irradiations étaient donc localisées sur des régions très différentes suivant les sujets (langue, maxillaire, utérus, rectum, etc.). Les doses variaient de 1.500 à 2.000 R sous filtre de 0 mm. 5, cuivre et 2 mm. Al. et avec la tension de 200.000 volts.

Dans 12 cas, soit 66 %, on constatait une légère augmentation du pH (voisine de 0,05) dès le deuxième jour et l'alcalose se continuait encore au huitième et au dixième jour. Trois semaines après l'irradiation, le p H avait repris sa valeur initiale. Chez six malades, soit 33 %, on constatait au contraire une très faible diminution passagère de l'alcalinite.

Ainsi, bien qu'ils soient obtenus chez des néoplasiques, ces résultats concordent avec ceux obtenus chez les sujets normaux par Pagniez, Coste et Solomon ; nous avons cependant observé plus fréquemment une légère acidose.

Conclusions

Chez les animaux soumis à l'action des rayons X, la concentration du sang en ions hydrogène paraît varier dans le sens d'une alcalose légère et fugace, pour des doses et des pénétrations moyennes ou fortes, de l'ordre de celles qui sont appliquées en radiothérapie ordinaire ou ultra pénétrante.

Au contraire, il se produit une acidose durable dans les cas de très fortes doses (6.000 R) ; la mort de l'animal survient rapidement dans ce dernier cas.

Chez les malades présentant des néoplasmes de diverses régions et dont la tumeur venait d'être soumise à une irradiation ultra pénétrante de 1.500 à 2.000 R, nous avons constaté une alcalose faible pendant quelques jours, chez le plus grand nombre de sujets, et une très légère acidose dans quelques cas.

Bien que toutes les variations de la concentration ionique du sang observées ainsi soient faibles et ne dépassent pas 5 % de la valeur du p H, on peut les considérer comme une manifestation certaine des troubles que produisent les rayons X dans le mécanisme régulateur de l'équilibre acido-basique du plasma. On peut rapprocher ces effets des phénomènes obtenus en soumettant à l'action des rayons une solution d'albumine; il peut se produire de la floculation et en même temps

de l'acidose. Souvent même, comme Wells, puis Gottshalk et Nonnenbruck, Hirsch et Petersen l'ont montré, on ne constate pas de floculation mais seulement un abaissement du p H. Enfin, l'acidose constatée chez l'animal soumis aux doses très fortes et chez les cancéreux irradiés peut être rapprochée de l'acidose que nous avons observée aussitôt après le choc anaphylactique, chez les cobayes sensibilisés par des injections intra péritonéales de caséïne (1).

Ces divers rapprochements permettent de croire que les troubles de l'équilibre acido-basique produits par les rayons X dans l'organisme accompagnent un certain degré de murissement ou de floculation des colloïdes, les variations du p H indiquant une perturbation dans l'état électrique des micelles et dans l'équilibre de membrane de Donnan.

Dr FOVEAU DE COURMELLES
Lauréat de l'Institut (Académie des Sciences) et de l'Académie de Médecine.

ACTIONS BIOLOGIQUES DES RADIATIONS

Les radiations de nature lumineuse vont de l'intra-rouge à l'ultra-violet constitué par les rayons X très durs et γ du radium. Toute une gamme, — plusieurs gammes même — rayons X ultra-violets le démontrent — existent entre les extrêmes.

La longueur d'onde a semblé caractériser la qualité, dominante, mais il n'y a là, comme je l'ai déjà démontré ailleurs, rien d'absolu, car il y a parfois un chevauchement, un parallélisme des radiations.

L'antagonisme des radiations existe souvent ; j'ai attiré l'attention dès 1903 : étant donné que la rougeole, comme les autres fièvres éruptives, peut être atténuée, en intensité de symptômes et durée par la couleur rouge, mais que la rougeole prépare à diverses manifestations tuberculeuses, lupus..., sur lesquelles les rayons ultra-violets agissent très bien ; on peut conclure que la rubéolisation des tissus empêchant les ultra-violets de pénétrer, d'antiseptiser l'organisme, rend celui-ci perméable aux bacilles ; il faut donc combattre les rayons rouges par leurs antagonistes, les ultra-violets, pour réparer le dommage des premiers. Réciproquement, les infra-trouges calorifiques pourront empêcher les désastres des rayons X et du radium (chaleur diathermique de H. Bordier ; infra-rouges de MM. Risler et Mondain).

Bien qu'arrêtés à la surface de la peau qu'ils pigmentent — réaction

de défense se demande-t-on — les rayons ultra-violets peuvent produire la mort, c'est le cas de l'insolation d'ordre industriel (métaux en fusion ou solaires. Les douleurs de tête et la faiblesse générale. Peu d'autopsies de morts par insolation ont été faites.

L'ultra-violet bien manié au contraire est merveilleux contre le rachitisme ; il fait en quelques séances de lampe à vapeur de mercure, succédant aux diverses lampes à arc voltaïque de Finsen, Foveau de Courmelles, Lortet et Genoud.., marcher les enfants arriérés. Si l'on sait à la radiographie l'état des os, comme je l'ai fait avec maints auteurs, on voit, c'est le cas de le dire, le calcaire se fixer, se déposer sur des os d'abord anormalement transparents et devenant de plus en plus noirs, de plus en plus solides : le calcium est absorbé, fixé, par l'action profonde des rayons ultra-violets arrêtés à la peau. La digestion et la nutrition des nourrissons sont aidées (G. Schreiber, Julien Huber, Dumont et Rusesco...).

Preerovsky, ayant traité 35 cas d'érysipèle par les rayons ultra-violets, a vu ceux-ci guérir d'autant plus vite que la maladie était plus jeune; et il attribue l'action à l'hypérémie active dans le foyer et aux alentours (2 centimètres environ au delà de la zone érysipélateuse) et appelant là des matières de défense. En l'espèce, il ne croit pas à l'action bactéricide, cependant bien nette, des rayons ultra-violets.

K. Pilling sensibilise préalablement les rachitiques qu'il veut ainsi irradier ; il leur fait prendre la veille un décigramme d'éosine cristallisée bleuâtre (Hôchst) dissous dans dix centimètres cubes d'eau, et divisé pour les trois repas. (M. Ch. Ariès injectant du plasma marin a vu aussi l'action plus intense, plus rapide des ultra-violets). Gyorgy et Gottlob Pillling ont eu les mêmes résultats heureux dans le craniotabes. Le taux du calcium sanguin s'éleva généralement pendant la cure et souvent de façon considérable. Un enfant eut de la spasmophilie pour la première fois (alors qu'en général cette maladie, comme l'asthme, le diabète infantile cèdent. MM. Blechmann, Mouriquand, Bertoys, Saidman), d'autres, la virent se réveiller. De deux jumeaux, le plus malade reçut seul l'éosine et s'améliora autant que l'autre. L'avantage de la sensibilisation est dans la diminution de la durée de la cure, donc, de dépenses, ce qui est appréciable.

Les prurits, les eczémas cèdent facilement, comme aux rayons X, mais sans les dangers de ceux-ci.

Les rayons X thérapeutiques, qu'en mai 1897 j'appelai Radiothérapie, ont longtemps vécu sur une loi dite d'Arndt-Schulz qui voulait que leurs faibles doses fussent excitantes, et les fortes doses, mortifiantes. Bien que cela apparut comme vraisemblable si l'on s'en rapporte à l'action de certains médicaments, tel l'opium, réveillant à petite dose, et sédatif, soporifique à plus forte dose. Mais en radiothérapie, les doses ont tellement varié, que les hautes doses de 1900 par exemple, sont 100 fois, 1.000 fois plus petites que certaines doses de 1925. Cependant, dès

1904, j'en décrivai les phénomènes de choc que j'ai plus tard rangés avec les cas de morts signalés par Sir H. Rolleston et les morts des radiologues, sous le nom de *Radio-anaphylaxie*. Ces irradiations de l'abdomen ont souvent provoqué des vomissements, obligeant à les interrompre. On connaît les modifications sanguines chez les leucémiques, chez les radiologues devenant anémiques...

N'en est-il pas ainsi de tous les agents thérapeutiques, et leur biologie ne varie-t-elle pas avec chacun de nous ? Voici, récemment, MM. Fraikin et Burill citent des cas de radiothérapie, des adénites bacillaires où le traitement par les rayons de Roentgen, seuls ou combinés à l'ultra-violet, a provoqué des poussées inflammatoires, même suppuratives. Ils ont même observé chez un malade, non traité par eux, un cas de mort par méningite consécutive. Il serait donc utile de pouvoir bien établir cliniquement quels sont les bons cas justiciables de la radiothérapie et quels sont les cas où elle peut être nuisible.

Récemment, une nouvelle notion s'est introduite en roentgénologie : c'est celle d'une action excitante secondaire, indirecte, médiate, qui s'exercerait soit sur les cellules mêmes qui ont été lésées primitivement par les rayons, soit sur les cellules voisines, soit sur l'ensemble de l'organisme. Holzknecht, dit M. J. Mouzon, s'élève contre cette conception, et propose de parler plus exactement « d'effets thérapeutiques secondaires » ; le mécanisme de ces effets secondaires reste mal déterminé ; mais rien ne donne à penser qu'il s'agisse d'une excitation cellulaire : il serait plus naturel d'envisager les conséquences de l'agression primaire des cellules, par exemple, la libération de ferments leucocytaires ou d'antitoxines aux dépens des leucocytes défruits.

Serait-ce ainsi revenir à l'excitation ou la mortification, selon les doses ? A propos de radiothérapie préventive post-opératoire du sein, A. Béclère, étudiant les cas de divers auteurs de tous pays, trouva des résultats contradictoires : Porches, Forssell, trouvent nuisibles, suites aggravées de l'opération, l'irradiation ; au contraire. Steinthal. Larsen et Lysholm, Wasnik et Wasnik von Raamsdonk trouvent que des rayons faibles bien filtrés sont utiles ; les derniers posent en principe qu'il faut rejeter l'irradiation unique et très intense, comme dangereuse, provoquant les récidives, ne faire que des irradiations modérées et répétées, limitées strictement à la cage thoracique.

Comme l'écrit Cl. Regaud, l'instrumentation nouvelle qui avait tant donné d'espérance — nous venant d'Allemagne dirons-nous — les a souvent déçues (*Paris Médical*, 30 mai 1925) même en les pays des doses fortes ; de même, les doses et les modes d'application du radium ont bien varié, dit le même auteur. A. Béclère préfère aussi les doses répétées. Aussi, étudions les actions biologiques des radiations et probablement de ces travaux sortiront les connaissances nécessaires et générales, sauf les cas d'espèces — la médecine n'est guère que cela ! — qui règleront la conduite des thérapeutes des radiations !...

Dr P. HEYMANN
Hanoï.

DU TRAITEMENT DES RATES PALUDEENNES PAR LA RADIOTHERAPIE

Dr Suzanne DELAPLACE
Assistante du Service d'Electroradiologie de l'Hôpital Lariboisière.

SARCOME DU MEDIASTIN. PRESENTATION DES RADIOGRAPHIES AVANT ET APRES RADIOTHERAPIE

Le sujet Eugène P.., âgé de 31 ans — se présente en février 1924 à la consultation de Lariboisière au sujet d'une soi-disant tumeur du thymus. Cette tumeur de la région cervico-thoracique a débuté en décembre 1923 et a grossi progressivement. A ce moment, c'est une masse de consistance régulière, haute de 3 travers de doigt. La ligne médiane la partage en deux parties symétriques larges chacune de 2 travers de doigt. A son niveau matité thymique nette.

D'autre part, on observe une volumineuse adénopathie cervicale bilatérale de la grosseur d'une orange, et de plus un ganglion le long du bord antérieur du sterno-cléido-mastoïdien gauche.

Le malade accuse de la dysphagie : les liquides passent, non les solides ; il se plaint d'avoir une sensation de gêne et parfois des nausées ; pas de dyspnée persistante.

On pratique l'exérèse du ganglion sterno-cléido-mastoïdien en vue d'une biopsie qui donne les résultats suivants : tissu assez homogène d'où les follicules semblent avoir disparu ; constitué par de larges plages dans lesquelles le tissu de soutien forme des mailles très lâches ; ces mailles sont occupées par des cellules d'une parfaite régularité, cellules à noyaux volumineux et à très mince couche de protoplasma. Somme toute on peut éliminer absolument une affection inflammatoire et conclure à un envahissement de cellules néoformées.

Une première radiographie est prise le 27 février 1924, elle montre une tumeur volumineuse qui occupe la moitié interne de l'hémithorax droit, elle part de l'apex pulmonaire et atteint le diaphragme en se rétrécissant peu à peu ; elle déborde l'ombre aortique de un travers de doigt et se confond avec l'ombre cardiaque.

Le malade est alors soumis à 4 séances de radiothérapie profonde (24-28 mars) : 1.500 R chaque fois sous un filtre de 1 mm Cu et 2 mm Al, 40 cm E E, Distance focus-peau 40 cm, pas de localisateur. Quatre portes d'entrée dont deux cervico-thoraciques antéricures droite et gauche, et deux cervico-thoraciques postérieures droite et gauche.

Une nouvelle série de 4 séances est instituée dans les mêmes conditions du 14 au 17 avril.

On note alors la disparition de la masse cervicale médiane et de l'adénopathie cervicale, l'état général est amélioré

Le malade quitte Paris pour la province et revient à l'hôpital en juin. L'amélioration s'est maintenue et après 4 nouvelles séances de radiothérapie profonde, — toujours dans les mêmes conditions — on prend une deuxième radiographie le 23 juin 1924, qui montre une diminution notable de la tumeur.

Le sujet est revu le 10 novembre 1924 : le bon état local et général persiste, les signes fonctionnels ont disparu, l'absorption des aliments solides est redevenue possible et la sensation de gêne s'est atténuée.

Après une nouvelle absence de Paris, le malade se représente le 24 février 1925 : il se plaint d'être parfois réveillé au milieu de la nuit par de violentes douleurs au creux épigastrique. Ces douleurs, qui vont en s'exacerbant, durent parfois jusqu'à trois heures, et ne sont un peu soulagées que par des compresses très chaudes.

On procède à une nouvelle série de 4 séances d'irradiations du 25 au 28 février.

Le 14 avril 1925, on prend un troisième cliché. La tumeur ne se manifeste plus que par une bande débordant légèrement le rachis, à droite, de deux travers de doigt, et s'étendant de la clavicule au diaphragme. On n'observe plus de tumeur à gauche où les contours de l'ombre aortique et de l'ombre cardiaque peuvent être aisément suivis. Les douleurs épigastriques se sont beaucoup atténuées et l'état général est satisfaisant. Toutefois, au début d'avril, il y a eu une nouvelle poussée ganglionnaire, mais les ganglions atteignent à peine la grosseur d'une noix ; ils sont mobiles, non adhérents, non douloureux.

On procède alors à 6 séances de radiothérapie profonde toujours dans les mêmes conditions ; 4 portes thoraciques sans localisateur et deux portes cervicales avec localisateur.

Enfin, une quatrième radiographie est prise au retour du malade le 15 juin dernier ; elle donne absolument la même image que la ra-

diographie précédente et montre ainsi le maintien de l'amélioration constatée.

D'autre part, l'adénopathie cervicale a totalement disparu, le malade est en excellent état général, il ne ressent plus que quelques douleurs dans l'hémithorax droit au cours des inspirations profondes. Il est soumis encore avant son départ à 4 séances d'irradiation.

Cette observation est une nouvelle preuve à l'appui de la doctrine déjà solidement établie, à savoir que parmi les tumeurs malignes, le sarcome est une des plus radiosensibles, et que la radiothérapie profonde peut — dans ce cas — être instituée avec des chances sérieuses d'amélioration rapide et — autant qu'il a été possible d'en juger jusqu'ici — durable.

Dr Th. NOGIER

OU EN EST LA CURE DES CANCERS PROFONDS PAR LA RADIOTHERAPIE ULTRA PENETRANTE

Dr JAULIN : Je ne peux pas m'associer aux conclusions de M. Nogier. Je pense que dans les cas inopérables le radium et la radiothérapie peuvent guérir quelquefois, améliorer souvent alors que la chirurgie est impuissante. Dans les cas curables par la chirurgie de cancer du col utérin, radium et radiothérapie peuvent concurrencer le bistouri.

Je m'élève également contre la déclaration d'impuissance de la radiothérapie dans le cancer du rectum.

Dr AUVAN : Je répondrai à M. Nogier dont je suis le voisin le plus immédiat, qu'à Grenoble où je fais de la Curiethérapie depuis 4 ans et de la radiothérapie pénétrante depuis 2 ans et demie que la question de prix n'intervient jamais et n'a jamais privé un seul malade d'un traitement qui nous aurait paru utile.

Dr VERGER : M. Verger dit à propos de la Radiothérapie du cancer du sein, pénétrante ou moyennement pénétrante, qu'il a soigné depuis longtemps déjà pas mal de malades des Charentes où le cancer est fréquent et qu'il a pleinement conscience de leur avoir rendu service.

En tout cas elle n'abrège pas la vie des malades s'il est tenu le plus grand compte des conditions cliniques ; elle soulage toujours et elle amène quelquefois de petites rémissions.

Dr DECLAIRFAYT

Spa,

UN ADJUVANT DES RADIATIONS EN CARCINOTHERAPIE

Drs DELHERM

Electroradiologiste de la Pitié

et

LAQUERRIÈRE

Electroradiologiste de l'Hôpital Herold

SUR QUELQUES POINTS DU TRAITEMENT DE LA PARALYSIE INFANTILE (1)

RAPPORT

Le traitement de la paralysie infantile est connu de tous les électroradiologistes ; aussi bien celui qui est considéré comme classique que les apports nouveaux qui ont été faits récemment, en particulier par le Professeur Bordier, sous forme de radiothérapie et de diathermie.

C'est pourquoi nous n'entreprendrons pas dans ce rapport de faire une fois de plus l'étude complète de la thérapie de cette affection que l'on trouvera tout au long dans les traités classiques (1) ou dans les articles récents.

Nous avons préféré traiter seulement quelques-unes des principales questions qui peuvent encore prêter à discussion.

I. — Méthodes anciennes et nouvelles dans le traitement des poliomyélites

Jusqu'à une date assez récente, on a utilisé les procédés dits classiques qu'on peut schématiser de la manière suivante :

1° Voltaïsation de la moelle.

(1) Delherm et Laquerrière : *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, n° 1, janvier 1914.

2° Voltaïsation constante assez précoce, vers le 20e jour des régions intéressées ; un pôle étant placé sur le renflement cervical ou lombaire, l'autre à l'extrémité distale du membre.

3° Voltaïsation excitomotrice individuelle ou par groupe des muscles présentants des troubles de l'excitabilité trois à cinq semaines après la fin de la période pyrétique.

4° Faradisation sur les muscles qui répondent à ce courant.

C'est ainsi que depuis Duchenne et Erb on a en général procédé avec des variantes plus ou moins accusées.

Ce traitement a donné entre les mains de tous les électrothérapeutes qui l'ont utilisé pendant le temps nécessaire, c'est-à-dire non pas pendant quelques semaines, mais bien pendant des années parfois, des résultats souvent incomparables.

Tous ceux qui l'ont poursuivi par périodes plus ou moins longues entrecoupées de phases de repos, comme l'indiquait déjà Erb, ont pu constater que les périodes de reprise s'accompagnaient de progrès souvent très caractérisés.

Toutes les fois que ce traitement a été appliqué tant que les progrès se faisaient sentir ; toutes les fois qu'on ne le cessait que lorsque depuis plusieurs mois on n'en constatait plus, on est arrivé à récupérer tout ce qui était récupérable, à vitaliser dans une mesure plus ou moins marquée suivant les cas tout ce qui n'était pas frappé de mort définitive.

Ce traitement était du reste rationnel.

En effet :

1° Le courant voltaïque constant exerce une action appréciable sur l'ensemble du membre. Il agit sur la circulation, sur la nutrition générale, sur la calorification (1).

Il exerce en outre une action trophique évidente. Les recherches de Guilloz sur l'action du courant voltaïque sur le muscle placé dans certaines circonstances expérimentales ont en effet montré que les échanges respiratoires et la survie du muscle galvanisé sont infiniment plus longs que ceux du muscle qui ne l'est pas. Ces faits basés sur des expériences très bien conduites sont malheureusement trop tôt retombés dans l'oubli. Elles sont confirmées par les nombreux cas où le courant continu a été employé seul et a donné de bons résultats, et on en peut déduire toute la place importante qu'il faut lui réserver dans la paralysie infantile.

2° Le courant voltaïque excitomoteur agit plus particulièrement sur le muscle. En provoquant sa contraction, il supplée à l'action volontaire ; il active la circulation intramusculaire ; et par voie réflexe il agit peut-être sur le neurome moteur. Debedat (2) n'a-t-il pas montré,

---

(1) Bordier : Congrès de l'A. F. A. S., 1895.
(2) Debedat : *Archives d'Electricité médicale*, 1894, p. 69.

en outre, que la faradisation rythmée, méthode très proche voisine de la galvanisation rythmée, détermine une hypertrophie musculaire, contrôlée par l'histologie, et ne sait-on pas que l'excitation fait passer dans le muscle quatre fois plus de sang que sur les muscles laissés au repos ? A notre avis, et nous ne sommes pas les seuls, il doit être systématiquement employé dans tous les cas où le muscle est en RD et répond à l'excitation (1). Il a fait ses preuves et a acquis ses titres de noblesse ; pourquoi aujourd'hui est-il laissé de côté dans certains milieux qui vont par esprit trop novateur très au delà des indications de ceux qui ont préconisé d'autres procédés thérapeutiques, qu'ils n'appliquent pas indistinctement à tous les cas, parce qu'ils sont trop bons cliniciens et spécialistes trop avertis ?

Pour notre part, si nous estimons que rien n'est plus néfaste au point de vue scientifique que de s'attarder uniquement au passé et de fermer les yeux aux avantages que peuvent présenter les méthodes modernes, nous estimons par contre que ces dernières doivent prendre dans la thérapeutique de la paralysie infantile uniquement la juste place que leur fait les services, importants du reste, qu'elles peuvent rendre.

Nous envisagerons plus particulièrement la *radiothérapie* et la *diathermie*.

La Radiothérapie a été préconisée par notre éminent collègue, le professeur Bordier, de Lyon ; il en a décrit la technique et les indications. Il en a publié d'excellents résultats, soit qu'elle soit appliquée aussitôt que possible après le début de l'affection, soit qu'on l'effectue plusieurs mois après la disparition de la période infectieuse. Ces constatations ont été confirmées par d'autres auteurs, en particulier par plusieurs confrères italiens.

De l'ensemble des cas publiés, il n'est pas douteux que des enfants soumis à la radiothérapie ont recouvré rapidement les fonctions de certains groupes musculaires, même quand ces groupes étaient atteints de R. D. complète.

Ces faits peuvent être interprétés de deux manières différentes et opposées l'une à l'autre.

Première hypothèse : rien ne prouve que la radiothérapie exerce une influence sur la régression de la paralysie infantile. On l'applique en effet de préférence au début de la maladie, c'est-à-dire à une période où l'on observe le maximum de régression spontanée ; et dès lors il semble difficile de préciser si les régressions sont dues à la radiothérapie ou à la maladie elle-même. Cette objection a été faite par des neurologistes et par le professeur Bergonié au Congrès de Bordeaux, il y a trois ans.

---

(1) Zimmern utilise avec succès l'effluvation bipolaire de haute fréquence.

Elle est moins valable pour les cas où la radiothérapie est appliquée plusieurs mois après le début, car à ce moment la régression spontanée est terminée en général, tout au moins dans la forme classique.

Mais ne faut-il pas compter ici avec ces formes quasi nouvelles de la maladie où la R. D. a été constatée, et où elle a disparu beaucoup plus vite qu'on ne pouvait le penser d'après la conception classique sur l'affection ?

En résumé, il y a des cas où l'on n'a pas employé la radiothérapie et qui se comportent comme dans les cas où on l'a utilisée. Il y a par contre des cas où la radiothérapie ne semble pas avoir influencé très sensiblement le malade comme nous l'avons observé sur plusieurs sujets.

Deuxième hypothèse, étayée sur les cas de Bordier, sur ceux des autres auteurs qui ont publié sur la question des travaux intéressants (et auxquels nous renvoyons pour les détails) et qui concernent des cas graves avec R. D. et enfin ceux que nous avons nous-mêmes observés (1). Il semblerait que la radiothérapie peut être très utile dans la paralysie infantile et qu'il y a tout intérêt à l'utiliser.

Quelle conclusion tirer de l'exposé de la thèse et de l'antithèse ?

Tout d'abord nous estimons, avec Bordier, Labeau et d'autres, que la radiothérapie utilisée à des doses modérées n'est pas nuisible même sur des moelles jeunes.

En outre, on peut être encouragé à faire ce traitement parce que, en dehors des lésions dégénératives des cellules nerveuses motrices, il existe des réactions inflammatoires banales du tissu conjonctif interstitiel qui prolifère, se groupe autour des cellules nerveuses à peine malades, les envahit et les détruit par ce travail de neurophagie. En même temps existent des réactions inflammatoires et une prolifération des cellules conjonctives de la névroglie.

Les réactions inflammatoires et la prolifération conjonctive paraissent du reste se produire surtout dans les formes les plus lentes à s'établir. Or nous savons que la radiothérapie a une action puissante sur les cellules jeunes qui prolifèrent : l'application de la radiothérapie est donc justifiée en thérapeutique.

Pour toutes ces raisons, et étant donné la gravité de la poliomyélite, et le fait qu'on est si peu armé pour la combattre, nous ne pensons pas qu'on soit en droit de ne pas tenter l'application de la méthode de Bordier dans les conditions de technique qu'il a indiquées.

Seules des statistiques basées sur de très nombreux cas pourront dire quelle est en pratique sa part dans la régression de la paralysie : ce sera l'œuvre du temps.

La diathermie est certainement une médication de toute première importance dans le traitement de la paralysie infantile.

---

(1) LAIGNEL-LAVASTINE : *Soc. Méd. des Hôpitaux*, 20 mai 1925.

Bergonié nous avait déjà montré toute l'importance de la question, puisqu'il avait préconisé les bains de lumière, les tissus chauffants de Hergott, et qu'il avait même imaginé une sorte de bouillotte dans laquelle on placerait le membre paralysé.

La diathermie fait incomparablement mieux : elle crée de la chaleur dans l'intimité des tissus ; elle combat ainsi supérieurement, et d'une façon qu'aucune thérapeutique ne peut égaler, les troubles circulatoires et enfin, comme le fait très justement remarquer Bordier, qui demeure un partisan de la voltaïsation excito-motrice, cette calorification du muscle facilite l'action excito-motrice (1) : on sait en effet que les muscles refroidis peuvent présenter une lenteur de la secousse comparable à celle de la lenteur vraie réaction sarcoplastique (Babinski et Heitz, Bordier, etc.) ; alors que ces mêmes muscles réchauffés récupèrent les contractions brusques. Ce point est absolument capital et on ne saurait trop le mettre en évidence.

La diathermie doit donc à notre avis prendre une large place dans le traitement de la paralysie infantile ; mais nous ne pensons pas, au nom de notre expérience et contrairement aux tendances de certains électrologistes et à celle de beaucoup de pédiatres, que la diathermie doive se substituer à toutes les autres médications électriques. A notre avis, c'est une erreur grossière, une exagération regrettable, et dans laquelle ne sont du reste pas tombés les spécialistes très avertis qui ont les premiers montré tous les avantages qu'on pouvait tirer de la diathermie.

D'abord il est des cas où elle est inutilisable, en particulier chez les tout jeunes enfants ; à l'âge où ces derniers sont trop petits pour discerner la sensation de brûlure, prémonitrice des escarres, d'avec le simple ennui que leur occasionne le traitement, ennui qu'ils traduisent par les mêmes pleurs, et par la même agitation.

Même chez les enfants plus grands atteints de troubles trophiques marqués avec cyanose, etc., il faut se souvenir que la sensibilité peut être émoussée surtout en hiver, et d'une manière beaucoup plus accrue qu'elle ne l'est chez l'individu normal sur l'action du froid. Dans ces cas, les applications doivent être suivies avec beaucoup d'attention.

Enfin, nous ne pensons pas que la diathermie doive faire délaisser de côté le courant excito-moteur parce que des sujets qui n'ont pas été soumis à la diathermie et qui ont seulement été soignés par le courant excito-moteur nous ont paru s'améliorer avec au moins autant de rapidité et nous pensons ne pas être les seuls à l'avoir observé.

Ces réserves faites, nous estimons que l'introduction de la diathermie constitue une amélioration très appréciable dans les thérapeutiques de la paralysie infantile.

---

(1) BORDIER : *La diathermie*, p. 410.

II. — Aperçus sur la conduite générale du traitement

Il y a des méthodes anciennes et des méthodes nouvelles. Il ne faut pas les opposer. Nous estimons au contraire qu'elles doivent être judicieusement combinées pour le plus grand bien des petits malades.

On peut utiliser la *radiothérapie médullaire* qui avec la technique décrite par Bordier ou Duhem nous paraît sans danger et peut exercer une influence destructive sur la prolifération du tissu conjonctif et en conséquence sur la neurolyse que nous avons rappelée plus haut. Ce n'est que de l'étude de très nombreux cas qu'on pourra déduire son action réelle, puisqu'on l'applique surtout en la période où la maladie régresse spontanément ; mais, en raison de la gravité de l'affection, il ne semble pas qu'on puisse actuellement priver les malades de cette médication.

La diathermie nous paraît surtout indiquée chez les sujets qui présentent des troubles vaso-moteurs et trophiques.

Nous la proscrivons chez les tout jeunes enfants et nous lui préférons le *courant voltaïque constant*, soit dans ces cas, soit chez les sujets dont le membre présente peu de troubles de cette nature. Il donne à lui seul d'excellents résultats qui, il semble, devraient le préserver de l'oubli dans lequel on veut le rejeter. On peut donner comme preuve de son efficacité les effets souvent remarquables obtenus chez les enfants qui, pour des raisons diverses, ne peuvent être soignés que par ce procédé exclusivement, en particulier ceux qui sont éloignés de tout centre de traitement ainsi que l'ont montré bien des électrothérapeutes (Zimmern et Bordet).

Le *courant voltaïque excito-moteur* doit être employé d'une façon systématique sur tous les muscles qui réagissent à l'action de ce courant. Nous avons observé des cas très anciens où il nous a donné des résultats inattendus. Bien entendu, il faut l'employer judicieusement, éviter toute fatigue, et ne pas exciter les antagonistes.

Dès le début de l'affection, entre les séries de radiothérapie, nous pensons qu'il convient d'utiliser soit la diathermie, soit le courant continu à titre d'agent trophique ; ou encore le courant excito-moteur, galvanique ou faradique, suivant la réponse du muscle à l'électrodiagnostic. Le traitement électrique doit être prolongé tant qu'on observe des améliorations et même quelques mois au delà pour être certain qu'aucune chance n'a été négligée.

La direction du traitement (période de repos — utilisation raisonnée de la gymnastique musculaire électriquement provoquée, — choix des adjuvants — surveillance de l'état général, bains de soleil, rayons ultra-violets) varie dans ses détails pour chaque cas.

On peut affirmer qu'un traitement rationnel effectué pendant le temps nécessaire — toujours forcément long — s'il ne peut ressusciter

ce qui a été frappé à mort, aide largement à récupérer ce qui est récupérable et donne presque toujours des résultats inespérés.

Bien entendu, à côté du traitement électrique, il en est d'autres (balnéation, cures salines, appareils d'orthopédie correcteurs, muscles artificiels de Bidou, interventions chirurgicales, etc.) qui doivent être également mis en œuvre suivant les indications cliniques qui se posent dans chaque cas particulier.

Dr JAULIN : Depuis 2 ans je traite tous les cas récents de paralysie infantile par radiothérapie. J'ai obtenu dans l'ensemble des résultats très supérieurs à ceux que m'a donnés la galvanisation. Il n'en est pas moins utile d'employer dans certains cas la galvanisation.

Dr DELHERM : Je répondrai à M. Bordier que j'ai eu moi aussi un cas où la radiothérapie associée à la diathermie a donné un résultat favorble, mais il s'agissait surtout d'une forme où prédominait la R D incomplète. Et pourtant au lieu d'une modification très rapide, comme je m'y attendais, je n'eus qu'une régression progressive, très intéressante sans doute. mais pas comparable à celles que l'on obtient avec le continu.

Je crois que pour bien apprécier les effets de telle ou de telle médication nouvelle, il convient de bien préciser si on a affaire à des formes graves avec R D complète ou a des formes plus légères avec R D partielle ou avec hypo aux deux moes seulement : ce ne peut être que l'œuvre du temps.

M. Bordier nous a apporté des cas où la radiodiathermie a eu de très bons effets.

A mon tour je vous apporte cinq observations que je ne puis que vous résumer, où le simple courant voltaïque soit constant soit excito-moteur a eu d'excellents résultats.

Par contre je vous résume également sept observations où la diathermo-radiothérapie n'a pas donné de résultats meilleurs que n'aurait pu en donner le courant voltaïque. Sur aucun des cas de cette série nous n'avons été assez heureux pour observer de modifications nettement supérieures à celles obtenues par d'autre méthode.

Dr ZIMMERN

QUELQUES REFLEXIONS SUR VINGT ANS DE TRAITEMENT DE LA PARALYSIE INFANTILE

Cette communication vise un certain nombre de points de détail du traitement de la paralysie infantile que j'estime présenter quelque intérêt. Quelques-uns ont été effleurés par mon vieil ami Delherm dont

le rapport déjà très dense et si complet ne pouvait aborder en détail tous les points. Comme lui, j'ai l'impression qu'il y a quelque chose de changé dans l'aspect clinique de la poliomyélite ; nous ne voyons plus que rarement les cas graves de naguère. Le germe infectieux a-t-il perdu de sa virulence, ou bien devons-nous accepter une localisation mixte memmgo-willique pour expliquer les cas qui, avec grosse DR évoluent rapidement vers la guérison : je l'ignore et me borne à partager une impression avec nos collègues nemrogistes.

Je voudrais signaler tout d'abord le peu d'importance de l'électrodiagnostic classique pour fournir la réponse à une question souvent posée par le médecin ou la famille, la question du pronostic. Le médecin souvent s'étonne que les réactions ne fournissent pas un test convenable pour l'appréciation de l'état des muscles. Or il faut bien le dire, si au début les réactions nous apportent des données assez précises sur l'état de dégénérescence des muscles, ces données ne sont que relatives. La restitution ad integrum peut se faire sur certains muscles frappés de DR complète, la gravité de cette constatation n'ayant rien d'absolu : cela dépend uniquement de la nature de la lésion anatomique que seule décèle l'évolution clinique. D'autre part, il ne faut pas oublier que la répression des réactions anormales succède à l'amélioration clinique : voilà pourquoi on ne peut pas répondre aux questions qu'on nous pose si souvent.

D'ordinaire, le praticien qui se trouve en présence d'un cas de paralysie infantile se trouve fort embarrassé : physiothérapeutes, masseurs, électrologistes ont chacun vanté leurs procédés, et dans l'hésitation le praticien fait un choix que dicte souvent la camaraderie plutôt que la logique ou l'expérience. Or j'ai vu souvent de jeunes enfants avoir subi sans succès des mois de massage : qu'on me permette d'insister sur ce point que je considère comme capital, parce qu'il fait, sans aucun avantage, perdre un temps précieux, temps pendant lequel les muscles frappés perdent plus qu'ils ne devraient perdre du fait de la lésion anatomique. Je sais bien que je m'attirerai des protestations, mais je ne demande pas mieux pour réformer mon opinion que de savoir que les petits poliomyllctiques que je n'ai pas vus sont toujours tombés entre des mains expertes.

En ce qui concerne le traitement électrique (je ne puis discuter celui de mon collègue Bordier encore à l'étude), j'estime comme Delherm et Laquerrière que le courant continu a fait ses preuves, de même que l'électromécanothérapie, etc. Mais il y a aussi le courant faradique rythmé, que j'ai longtemps cru contre-indiqué comme incapable d'exciter des muscles atteints de DR complète et l'effluve bcfisolaire de haute fréquence. Certes l'emploi du faradique a quelque chose de paradoxal, mais j'ai vu si souvent la mortalité faire des progrès, après un mois par exemple de repos des autres traitements qui ne donnaient plus rien,

que je n'hésite pas à signaler la chose. Quant à l'effluve, elle agit d'une façon encore beaucoup plus puissante.

Ces constatations pourraient suggérer l'idée que pour provoquer des phénomènes réflexes, c'est peut-être à des courants de tension élevée qu'il faut s'adresser, la tension ayant un certain effet sur la réflectivité. Une autre hypothèse peut s'appuyer sur les constatations électromyographiques de Piper. Ce physiologiste dont j'ai vérifié les expériences a montré que l'influx nerveux provoquait des excitations mécaniques dont la traduction électrique décelait un rythme de 50 excitations par seconde. Nous devons cette notion à l'électromyographie. Serait-ce alors que les excitations les plus efficaces pour stimuler la nutrition ou la noplicité d'un muscle devraient être d'une fréquence simple ou harmonique voisine de 50 excitations par seconde. De fait, je règle toujours mon interrupteur faradique à ce régime.

Une hypothèse plus simple et qui répond sans doute à la réalité, c'est que ces excitations développent les suppléances fonctionnelles, et non pas seulement les suppléances dans les tensions tynergiques des faisceaux moteurs paralysés, mais également au sein même des muscles altérés dans lesquels il subsiste bien souvent des fibres restées saines.

Si ma technique actuelle vise à l'obtention des suppléances par les procédés que j'ai indiqués, j'alterne les excitations électriques avec des moyens gymnastiques que je cherche à rendre aussi automatiques que possible. C'est ainsi que la bicyclette, le veloroom chez les très jeunes enfants, le cheval mécanique, la course, la danse sont des moyens à employer sur une très large échelle. Pour le membre supérieur, on pensera aux exercices gymnastiques ordinaires, au piano, au violon, car il faut que l'enfant trouve un amusement dans l'effort qu'on exige de lui.

Si la poliomyélite semble d'une façon générale avoir gagné — relativement s'entend — en bénignité, elle fait encore cependant beaucoup d'infirmes, et cela souvent faute de traitement, car le traitement de la paralysie infantile quel qu'il soit est long, doit se poursuivre pendant toute la durée de la croissance de l'enfant et par suite il exige du temps et des dépenses que certaines familles, le plus grand nombre, ne peuvent pas assumer. Du côté des déshérités de la fortune, la paralysie infantile crée un déchet social auquel jusqu'ici on n'a pas assez porté attention. Il existe une seule œuvre en France, œuvre privée qui constitue un centre de traitement et d'élevage pour les victimes de la paralysie infantile. C'est l'œuvre de Mlle Poidatz à Saint-Fargeau. Elle y dispose d'un personnel spécialisé ; le traitement y est appliqué d'une façon méthodique, mais les places sont limitées. J'estime qu'aussi bien qu'on a créé des centres de lutte contre le cancer, on pourrait, toutes proportions gardées, s'intéresser par des créations analogues aux vic-

times de la paralysie infantile. J'estime que le traitement de la paralysie infantile n'est pas seulement du domaine de l'électrothérapie : c'est une œuvre sociale à laquelle l'initiative privée secondée par des médecins électroradiologistes, devrait être sollicitée pour entraîner à sa suite l'attention et l'appui des pouvoirs publics.

Discussion. — Dr G. Bourguignon :

Dr MIRAMONT DE LAROQUETTE

Alger.

QUELQUES PARTICULARITES DU COURANT GALVANIQUE DANS UN CIRCUIT D'ELECTRODIAGNOSTIC

Il s'agit de petits faits qui peuvent s'observer au cours d'un électrodiagnostic, d'un traitement galvanique, ou avec un dispositfi analogue d'expérience.

Ce sont *des faits de polarité* qui remettent en question ce que l'on appelle le sens du courant. Nous savons d'ailleurs que les expressions de courant électrique et de sens du courant ne sont qu'une figuration voilant à peine notre ignorance sur la nature réelle des phénomènes électriques.

Dans un circuit galvanique ordinaire d'électrodiagnostic avec électrodes humides donc polarisables dont une large, dite indifférente, et une petite, dite tampon excitateur, l'intensité indiquée au milliampèr mètre varie sensiblement et d'un moment à l'autre, toutes choses égales d'ailleurs, avec le sens du courant. Elle est en général plus forte quand le petit tampon est négatif que quand il est positif. *Il semble que le courant passe plus facilement* dans un sens que dans l'autre, plus facilement *quand il est direct* que lorsqu'il est renversé, pour employer des expressions habituelles de l'électrodiagnostic.

Ces différences s'accusent avec un contact prolongé ou répété de minute en minute ; le courant est en effet plus stable, il augmente, ou diminue plus faiblement quand le petit tampon est négatif, tandis qu'il diminue parfois très vite quand le tampon est positif.

On a par exemple :

A la fermeture : tampon négatif, 10 millis ; tampon positif, 8 millis.
Après 1 minute : tampon négatif, 11 ; tampon positif, 7.
Après 3 minutes : tampon négatif, 10,5 ; tampon positif, 6.
Après 5 minutes : tampon négatif, 9 ; tampon positif, 5,5.

D'autre part, quand on renverse brusquement le courant, il se produit toujours quel que soit le sens initial ou précédent une augmentation temporaire de l'intensité. Cette augmentation de courte durée est en général plus forte quand on passe du renversé au direct que du direct au renversé.

Soit par exemple au départ 10 millis au direct ; on renverse le courant sans toucher aux électrodes ni au rhéostat ; on peut avoir aussitôt 12 à 13 millis et obtenir ainsi parfois, sans déroger à la formule normale, la contraction d'un muscle au positif et au négatif avec le même point du rhéostat ; le milliampèremètre indique seulement dans les deux cas des chiffres différents. Si le contact est prolongé, l'aiguille redescend rapidement à 10, 9, 8 ou 7 millis, chiffre autour duquel elle se stabilise. Si l'on renverse alors de nouveau le courant, passant cette fois du renversé au direct, le petit tampon redevenant négatif, on obtient d'abord 13 à 14 millis ou davantage, puis l'intensité décroît plus ou moins vite et s'arrête vers 11 millis. Ces variations paraissent dues au moins en grande partie au courant de polarisation des électrodes humides et des tissus, et l'on peut admettre que l'augmentation de l'intensité au moment de l'inversion tient à la force contre-électromotrice qui pour un instant *s'ajoute au courant principal, puis qui décroît et sans doute s'inverse à son tour.*

Mais comment expliquer les différences si marquées qui s'observent suivant que le tampon est positif ou négatif ? Il semble qu'il y ait là *un phénomène pointe plateau* dû à la différence de surface des électrodes et au sens du courant. Ces variations, ces différences d'intensité sont en effet bien moins accusées, quand on emploie pour l'expérience ou pour l'électrothérapie deux électrodes de mêmes dimensions. Elles sont plus nettes quand il n'y a pas de sujet interposé, quand les tampons de feutre ou d'ouate mouillée sont directement accolés, et quand on exagère la différence de surface des 2 électrodes métalliques en prenant par exemple une épingle et une plaque de 20 sur 20 cm. Les phénomènes ainsi observés sont purement physicochimiques et rappellent les expériences de Blondot et de Bouty sur les courants de polarisation en milieu liquide avec deux électrodes métalliques de surface inégale. Ils ne sont pas sans importance en électrothérapie et pour l'électrodiagnostic et paraissent mériter une étude approfondie, mais ils n'ont rien à voir avec les lois de l'*excitabilité neuro-musculaire.*

Il n'en est pas de même des faits suivants que l'on peut constater assez souvent au cours d'un électrodiagnostic sur des malades ou sur des sujets sains : le tampon excitateur étant placé sur le point moteur d'un muscle, on obtient avec une intensité donnée le seuil de la con-

traction de ce muscle seul au pôle négatif. Si l'on inverse le courant sans déplacer le tampon ni le rhéostat, le muscle interrogé ne répond plus, mais on obtient la contraction d'un ou plusieurs autres muscles plus ou moins éloignés. Exemples :

1° Large électrode indifférente dorsale, tampon fixé sur le point moteur du jambier antérieur ; on obtient la contraction nette du jambier avec la cathode à 4 millis. On inverse le courant sans toucher aux électrodes ni au rhéostat, le milliampèremètre indique 6 millis, le jambier ne bouge pas, mais le pédieux et les péroniers se contractent.

2° Tampon sur le point d'Erb : avec le direct, contraction de tous les muscles du membre supérieur à 3,5 millis. On inverse le courant, le grand pectoral répond seul.

3° Tampon sur l'éminence thénar : fermeture avec le direct, flexion du pouce ; fermeture sur le renversé, flexion de l'index.

4° Tampon sur le troisième interosseux dorsal : avec le direct, le médius se rapproche de l'annulaire ; avec le renversé, le médius se rapproche de l'index.

*
* *

Une autre question qui vaudrait aussi d'être approfondie est *le seuil normal de l'excitation* des nerfs et des muscles, et notamment le point suivant :

On sait que pour obtenir la contraction électrique d'un muscle quel qu'il soit avec l'un ou l'autre pôle, il y a un minimum d'intensité nécessaire. Mais cette intensité qui mesure le seuil de l'excitation doit être plus grande au début, pour la première ou la deuxième contraction, que pour les suivantes. L'écart des intensités minima mesurées au milliampèremètre, dans ces différents temps, est souvent de plusieurs millis. Ce fait est connu, mais il n'a pas été encore je crois exactement expliqué. On a dit avec raison que la résistance électrique des tissus diminue après quelques instants de passage du courant ; mais ces tissus étant intercalés dans le circuit, leur résistance entre naturellement en compte, suivant la loi d'ohm $I = \frac{E}{R}$ dans la mesure de l'intensité indiquée par le milliampèremètre ; il faut donc une autre explication au fait que je viens de rappeler. Ne peut-on penser qu'il y a au début de l'excitation électrique du nerf et de la contraction du muscle *une inertie à vaincre*, *une sorte de décalage* qui exige d'abord un courant plus intense, quel que soit d'ailleurs le sens du courant. Ce n'est sans doute qu'une hypothèse, mais qui se trouve par analogie vérifiée dans une foule d'autres phénomènes physiques ou biologiques.

Discussion. — Dr Zimmern : Il me semble que les phénomènes observés si parfaitement par notre collègue s'expliquent d'une façon très simple. Les variations d'intensité (en dehors de la polarisation qui n'intervient

que, lors du renversement du courant) sont certainement dues à la cataphorèse, c'est-à-dire au transport en masse des molécules d'eau vers le pôle négatif. Celui-ci, soit au niveau des tissus, soit au niveau de l'électrode, est le siège d'une conductibilité plus parfaite par cet apport de liquide et il est tout naturel qu'on constate un accroissement de l'intensité.

Quant au silence qui se produit au point moteur lorsqu'on y porte le pôle positif après avoir excité avec le négatif, il s'explique par la loi de Pflvgger : l'excitation à la fermeture naît à la cathode, à l'ouverture à l'anode. Le muscle est excité à la fermeture par le négatif qui, lorsqu'on renverse, se trouve à la périphérie du muscle et le courant étant très diffusé à ce niveau, il n'est pas étonnant que de petits muscles placés au voisinage reçoivent une densité suffisante pour répondre à la contraction.

Dr MIRAMOND DE LAROQUETTE

Alger.

EMPLOI THERAPEUTIQUE DU COURANT ALTERNATIF DE SECTEUR

Dans notre littérature électromédicale, il n'est guère question du courant alternatif de secteur que pour en indiquer les dangers dans la vie ordinaire et en défendre l'emploi en thérapeutique. Les accidents plus ou moins graves et même mortels produits par ce courant ne sont en effet devenus que trop fréquents depuis l'extension de l'électricité, et la multiplication des appareils électriques de ménage. On a donc bien fait de crier gare et d'étudier avec soin, comme l'ont fait notamment Belot, Zimmern, Gunsett, les causes et les effets de ces accidents et les moyens de les éviter.

Cependant, il ne faut rien exagérer et l'on est allé trop loin, je crois, en interdisant son emploi thérapeutique. Toutes les formes de l'énergie physique et même chimique que nous employons en médecine ont leurs dangers. C'est affaire de règle et de mesure. Etre prudent est évidemment un de nos premiers devoirs, mais un excès de prudence empêcherait tout progrès.

Il est d'ailleurs très facile, pour un homme averti et particulièrement pour un médecin, de se prémunir contre les accidents que pourraient occasionner les courants de secteur.

Les Allemands, nous disent Delherm et Laquerrière, se servent depuis longtemps pour électriser leurs malades d'appareils branchés di-

rectement sur les secteurs alternatifs. S'ils ont continué, c'est vraisemblablement qu'ils en ont été satisfaits. Pour moi, il y a plus de dix ans que j'applique à certains malades du courant alternatif pris directement sur secteur 110 volts, en interposant seulement entre la prise murale et les électrodes un réducteur de potentiel. J'ai électrisé ainsi ou fait électriser des centaines de malades sans l'ombre d'un incident et avec des résultats très satisfaisants.

Mon dispositif comprend une prise de courant ordinaire, deux lampes intercalées et un réducteur de potentiel circulaire. Autour de la résistance, j'ai fixé un ruban métrique qui permet de mesurer numériquement le degré de déplacement du curseur. Un voltmètre est placé dans le circuit. J'ai fait ajouter un interrupteur à clef pour obtenir à volonté la contraction des muscles. On peut aussi se servir pour cela d'un simple bouton de sonnette ou de lumière. Enfin, des électrodes humides ordinaires, à larges surfaces. Avant toute application aux malades, j'ai d'abord essayé sur moi-même les effets du courant alternatif ainsi fourni.

En application continue, avec deux larges électrodes sur l'avant-bras ou sur la jambe, le courant commence à être perçu vers 4 ou 5 volts. Avec 7 ou 8 volts, on ressent une sensation de fourmillement, puis de piqûre légère qui devient forte à 8 ou 10 volts et intolérable au delà de 12 à 15 volts. Cette sensation est nettement différente de celles que produisent la galvanisation et la faradisation. Jusqu'à 5 ou 6 volts, il n'y a pas de contraction musculaire, même en fermant brusquement le circuit ; mais au delà, soit en moyenne de 6 à 10 volts, suivant les muscles et les différents cas, il y a contraction permanente ou tétanisation pendant tout le temps que passe le courant.

Un peu de rougeur ou d'irritation de la peau quand les séances sont longues et fréquentes, mais beaucoup moins qu'avec le courant continu. Je n'ai jamais eu de brûlure. Les sensations d'ailleurs très vivement ressenties servent d'avertisseur.

Avec l'interrupteur à clef ou à bouton, on obtient à volonté aux points moteurs la contraction des muscles, mais seulement à la fermeture du courant. Il n'y a pas de contraction à l'ouverture ni naturellement de phénomène de polarité. Pour que les contractions soient vives et brèves, il faut de brusques interruptions ; autrement il y a tétanisation.

Les secousses ainsi obtenues peuvent servir soit pour divers traitements, soit pour un électrodiagnostic naturellement sommaire et incomplet, mais qui dans certains cas est utile comme premier examen d'un malade intransportable. Le courant alternatif se comporte à ce point de vue à peu près comme le courant faradique.

Comme traitement, j'ai employé le courant alternatif d'abord dans des atrophies musculaires traumatiques ou d'origine réflexe, chez des blessés et des accidentés sans signe de dégénérescence ; séances 20 à

30 minutes en application continue, à 6 ou 8 volts, puis 10 minutes en interruptions brèves et espacées avec un voltage un peu plus élevé pour produire des contractions comme sur un poste de courant continu. Encouragé par les résultats, je l'ai essayé ensuite dans des névrites douloureuses rhumatismales, diabétiques, toxiques, avec ou sans troubles trophiques, particulièrement dans des sciatiques et des lombagos. Je m'en suis aussi servi dans quelques cas de myélite ancienne et notamment de paralysie infantile. Je n'ai jamais eu, je le répète, aucune espèce de contretemps. Applications très faciles, très commodes par le médecin ou par l'infirmière, par les parents ou le malade lui-même, après qu'une éducation suffisante de ces derniers a été faite et vérifiée.

La technique est d'ailleurs si simple qu'il ne faut pas longtemps à un Français moyen pour apprendre ce qu'il faut faire ou ne pas faire à ce sujet. J'ai obtenu sensiblement les résultats que donne habituellement la galvanisation continue ou interrompue, notamment la régression des amyotrophies, le retour de certains mouvements et la sédation des douleurs. A titre d'exemple, je citerai le cas d'un diabétique grave atteint de névrite sciatique avec deux foyers de gangrène au pied, douleurs extrêmement violentes, atrophie musculaire et hypoexcitabilité électrique très accusée. Le malade était alité et impossible à déplacer. Par une infirmière bien stylée je lui fis appliquer chez lui tous les jours des bains de lumière localisée et des séances de 30 minutes de courant alternatif continu et sans contractions, puis continu et interrompu, avec de grandes électrodes sur toute la longueur du sciatique. Après 4 mois de soins, la guérison du membre malade fut complète, les plaies plantaires se cicatrisèrent, les douleurs disparurent peu à peu et les muscles reprirent leur volume normal et leurs fonctions. Ce fut un résultat vraiment inattendu pour les nombreux médecins qui avaient examiné le malade et qui avaient été sur le point de décider l'amputation.

Mais quels avantages, direz-vous, y a-t-il à employer le courant alternatif de secteur quand on peut agir aussi bien sinon mieux et en toute tranquillité avec le courant continu d'une batterie de piles ou d'accumulateurs. Il y en a plusieurs et d'incontestables. En outre de la facilité de l'application, il y a la robustesse, la simplicité, le petit poids et le petit volume de l'appareil qui ne s'use pas et qui est toujours prêt à fonctionner quand on dispose d'un secteur. Il y a la possibilité de séances longues et répétées avec un large débit. Nous savons les inconvénients et les effets si limités dans le temps et en quantité, des batteries de piles, qui s'usent vite, et qui ne permettent pas l'emploi de grandes électrodes. Il faut penser à ceux qui sont éloignés des villes, à l'entretien des piles et des accus, à leur recharge et à leurs réparations si fréquentes et qui souvent ne peuvent être faites sur

place. Il faut penser à ceux qui ne peuvent venir chez le médecin et l'électricien, et qui cependant ont besoin et peuvent être guéris par un traitement électrique suffisant et quotidien pendant plusieurs mois et même plusieurs années. La distribution d'énergie électrique est faite aujourd'hui de plus en plus sous forme de courant alternatif. Il m'a paru utile de dire après une longue expérience que nous pouvons appliquer ce courant au traitement des malades avec un appareillage très simple et sous réserve d'une bonne technique d'ailleurs très facile à suivre.

Dr ZIMMERN : Je regrette de ne pouvoir suivre notre collègue dans sa proposition d'utiliser en électrologie de courant alternatif du secteur et cela pour de multiples raisons, d'abord parce que je redoute toujours les variations de voltage du secteur, parce que les plombs peuvent fondre à la cave, la dynamo s'arrêter brusquement, ce qui fait une rupture brusque, parce que, encore j'ai toujours l'appréhension d'avoir « une terre » et alors je ne sais ce qui peut arriver.

Il est à remarquer que parmi les facteurs de gravité d'où dépendent les accidents de l'électricité industrielle il en est un qui figure au premier plan, c'est la fréquence. L'expérience a montré que les fréquences les plus dangereuses pour l'homme sont au voisinage de 50. Or les secteurs d'éclairage nous fournissent du courant de fréquence de cet ordre, et qui présente par suite rien que par ce caractère une absence d'inocuité qui est à prendre en considération.

Dr George BOURGUIGNON
Electroradiologiste de la Salpêtrière,

UN NOUVEAU CHAPITRE EN ELECTRODIAGNOSTIC : LA CHRONAXIE DU SYSTEME OPTIQUE DE L'HOMME

On sait depuis longtemps que la fermeture et l'ouverture d'un courant continu traversant l'œil provoquent, lorsque l'intensité est suffisante, une sensation lumineuse très brève, un phosphène, très semblable à celui que produisent une pression ou un choc sur le globe oculaire.

J'ai donc pensé à me servir du phosphène électriquement provoqué pour mesurer la chronaxie du système optique de l'Homme. Dans une première série de recherches, publiées dans mon ouvrage sur « La

Chronaxie chez l'Homme » (1), je plaçais une petite électrode sur la paupière inférieure dans l'angle externe de l'orbite, l'œil étant fermé ; la grande électrode était placée sur la face antérieure du thorax. Je cherchais la chronaxie en déterminant le seuil du phosphène pour la petite électrode négative, au moyen de condensateurs, comme pour les nerfs moteurs et les muscles ou les nerfs de sensibilité général.

Dans ces conditions, j'ai trouvé que la chronaxie du système optique normal était comprise entre 1^σ et 3^σ (2), toujours plus grande que la chronaxie des systèmes neuro-musculaires et des nerfs de sensibilité générale.

Reprenant ces recherches avec la collaboration de Mlle R. Dejean, j'ai opéré en laissant l'œil du sujet ouvert, et en variant la situation de la petite électrode prise tantôt comme pôle négatif, tantôt comme pôle positif. Nous avons aussi comparé les résultats de l'excitation monopolaire avec ceux de l'excitation bipolaire : les résultats ont été concordants.

Ces recherches ont montré que les valeurs de 1^σ et 3^σ que j'avais données dans mon premier travail comme limites des valeurs de la chronaxie normale du système optique, sont en réalité les valeurs extrêmes de deux chronaxies différentes, qui correspondent à l'excitation de deux régions différentes de la rétine (1). On met ce fait en évidence lorsqu'on fait préciser au sujet le siège du phosphène. On distingue en effet deux sortes de phosphènes, l'un situé dans l'axe de l'œil, que nous appelons phosphène central, l'autre situé en un point quelconque de la périphérie, que nous appelons phosphène périphérique. Le phosphène central témoigne de l'excitation de la fovéa : sa chronaxie est comprise entre $2^\sigma,2$ et 3^σ. Le phosphène périphérique témoigne de l'excitation de la région périphérique de la rétine la plus voisine de l'électrode : quelle que soit la région périphérique explorée, la chronaxie du phosphène périphérique est toujours la même et comprise entre $1^\sigma,2$ et $1^\sigma,8$. En voici un exemple :

Œil droit (méthode monopolaire)

Situation de l'électrode négative	Localisation du phosphène	Chronaxie
Ligne médiane sur la paupière inférieure.....	Périphérique	$1^\sigma,76$
Angle externe de l'œil.....	Périphérique	$1^\sigma,56$
Electrode sur l'œil fermé, dans l'axe de la pupille.....	Central	$2^\sigma,68$

(1) G. Bourguignon : La chronaxie chez l'Homme, 1 vol., Masson, 1923, p. 213 à 215.

(2) On désigne par σ le 1/1000 de seconde : $1^\sigma = 0,s001$.

(3) G. Bourguignon et R. Dejean : Double chronaxie du système optique de l'Homme; Acad. des Sc., t. 180, p. 169, 12 janvier 1925.

Quelle est la signification de ces faits ? La grande chronaxie (2$^{\sigma}$,2 à 3$^{\sigma}$), qui correspond à l'excitation de la fovéa, est la chronaxie de la région de la rétine qui ne contient que des cônes, tandis que la petite chronaxie (1$^{\sigma}$,2 à 1$^{\sigma}$,8), qui correspond à l'excitation des parties périphériques de la rétine, est la chronaxie des régions de la rétine où les bâtonnets prédominent. L'excitation électrique n'agissant vraisemblablement que sur les éléments nerveux et non sur les éléments sensoriels, ce sont les chronaxies des fibres nerveuses correspondant aux cônes ou aux bâtonnets qu'on prend.

Ces résultats concordent avec ceux de N. Kleitman et H. Piéron qui ont montré, en étudiant l'excitabilité des différentes régions de la rétine pour la lumière, que les bâtonnets sont des organes plus rapides que les cônes (1). Aux bâtonnets, organes rapides, correspondraient donc des éléments nerveux de chronaxie plus petite que ceux qui correspondent aux cônes, organes plus lents.

Ces résultats étant acquis, je suis passé, avec la collaboration de R. Dejean et Courland, à l'étude des variations de la chronaxie dans différents états pathologiques de la rétine. Ces recherches encore en cours seront publiées ultérieurement ; cependant, je puis dire que la comparaison de l'excitabilité électrique avec l'exploration ordinaire de la vision permet de différencier les cas où la lésion porte exclusivement sur les cônes et les bâtonnets, organes sensoriels, de ceux où les fibres nerveuses participent à la lésion. Les recherches que je viens d'exposer sont donc bien le premier fondement de l'électrophysiologie et de l'électrodiagnostic appliqués à l'étude de la pathologie nerveuse du système optique.

---

(1) N. KLEITMANN et H. PIERON : Société de Biologie, t. 91, n° 25, 1924, p. 456.

Dr[s] LAQUERRIERE
Electroradiologiste de l'Hôpital Hérold.

et

R. LEHMANN
Assistant du Service d'électroradiologie à l'Hôpital Hérold.

UN CAS D'HYPERTRICHOSE TRAITE PAR L'INTRODUCTION ELECTROLYTIQUE DU THALLIUM

Dans une précédente communication (1), l'un de nous conseillait, après diverses tentatives, la technique suivante :

1° Vaselinage soigné de la peau pour qu'elle ne soit pas conductrice ;

2° Epilation à la pince, avant la séance, pour que, seuls, les follicules pileux servent de passage au courant et par conséquent à l'introduction du Thallium.

Nous avons eu d'ailleurs l'occasion de voir quelques malades qui, sur la foi des journaux de modes, s'étaient traitées par l'électrolyse du thallium sur la peau, sans ces précaution préalables, et qui n'en avaient retiré qu'un bénéfice médiocre ou nul.

Nous n'avons eu jusqu'ici qu'une malade (elle avait d'ailleurs auparavant fait cette électrolyse sans aucun résultat) qui, désespérée de son état après échec de toutes sortes de thérapeutique, ait eu la patience de suivre le traitement avec persévérance.

Mlle B..., infirmière, nous est envoyée au service de l'Hôpital Herald par M. le docteur Geismar. Cette malade présente des poils drus, et très gras sur tout le visage et en particulier au menton. Elle est très affectée de son état, qu'elle trouve non seulement disgracieux, mais gênant pour son métier. Elle a lu tous les ouvrages traitant de la dépilation ; a essayé tous les dépilatoires connus, et a acheté tous les appareils préconisés par les journaux. Le seul résultat appréciable a été une augmentation de la grosseur des poils qui sont remarquables par leur diamètre encore plus que par leur abondance.

(1) Congrès de l'A.F.A.S. 1923 publié dans le Journal de Radiologie et d'Electrologie. Décembre 1923.

Pour éviter toute irritation de la peau, nous avons recommandé de ne faire d'application sur une même zone que toutes les 3 semaines. La malade est venue à peu près tous les 15 jours.

Depuis le 23 juin 1924, elle a subi une vingtaine de séances en tout.

Chaque séance, qui dure de 30 à 45 minutes, est d'une intensité telle que la patiente tolère sans difficulté, la solution de tallium est à 1 %. Après l'application, il y a durant un jour ou deux une rougeur, que les artifices de toilette arrivent à dissimuler.

A l'heure actuelle, Mlle B... est enchantée du résultat ; il est certain que l'aspect général est beaucoup moins disgracieux : le nombre de poils est très diminué, et ils sont beaucoup moins gros.

En somme, la guérison n'est pas atteinte ; mais pour nous qui connaissons la longueur et les inconvénients de la galvanopuncture, nous pouvons affirmer que, au moins dans ce cas, le seul que nous possédions :

1° L'électrolyse du thallium est infiniment moins délicate pour l'opérateur et moins pénible pour l'opérée que l'électropuncture ;

2° La réaction consécutive aux séances est incomparablement moins intense ;

3° Le résultat obtenu au bout d'un an avec une vingtaine de séances est très supérieur à celui de l'électropuncture avec laquelle la transformation du duvet en poils est l'occasion de repousse.

Le seul inconvénient est le suivant : avec l'électropuncture, la malade constate d'emblée un résultat, avec l'électrolyse du thalhum, ce n'est qu'au bout d'un nombre de semaines appréciable qu'une amélioration se dessine.

Dʳˢ Simone LABORDE et Yves-Louis WICKHAM

RADIOTHERAPIE DU CANCER DU COL DE L'UTERUS

Statistique du Centre anticancéreux de Villejuif pour les années 1921, 1922, 1923.

(*Résumé*)

Le service du cancer de l'Hospice Paul Brousse ayant été créé en 1921, notre statistique ne peut avoir qu'un assez faible recul. Néanmoins, les observations et les documents recueillis nous ont fourni

des renseignements utiles qu'il nous a paru intéressant de rapporter ici.

Suivant l'usage, nous avons divisé les cas observés en cancers opérables et en cancers inopérables.

Cancers du col opérables. — 5 malades, 5 guérisons : 3 datant de 3 ans et demi et 2 datant de 2 ans et demi.

Cancers du col inopérables. — 59 malades traitées pendant les années 1921, 1922, 1923. En les considérant, sans aucune distinction dans leurs formes cliniques, en additionnant les malades déjà atteintes de fistules vésicales, et celles qui n'ont eu comme traitement que quelques heures de radiothérapie pénétrante, nous trouvons 12 malades guéries sur 59, depuis des temps variant de 4 ans pour les plus anciennes, à 1 an et demi pour les plus récentes, soit 20,3 %.

Si nous éliminons les malades ayant reçu un traitement uniquement symptomatique, la proportion devient : 12 malades guéries sur 41, soit 29,2 %.

Du point de vue histologique, la plupart des épithéliomas du col de l'utérus que nous avons eu l'occasion d'observer appartiennent au *type intermédiaire* : 73 sur 105 cas étudiés à ce point de vue.

La manière dont réagit le stroma de la tumeur sous l'influence du rayonnement fournit souvent un élément de pronostic. C'est ainsi qu'un stroma en réaction de défense ou évoluant vers la sclérose permet d'espérer une stérilisation de la tumeur. Au contraire, un aspect de déficience du stroma indique une mauvaise réaction de défense locale et engage à pratiquer le traitement avec certains mesures de prudence.

Technique utilisée. — Nous pratiquons systématiquement l'association du radium et des rayons X, même pour les formes paraissant peu envahissantes, la curiethérapie suivant immédiatement la roentgenthérapie.

La radiothérapie pénétrante sert à effectuer l'irradiation des paramètres et de tout le petit bassin. Selon nous, elle doit *précéder* la curiethérapie du col, de manière à essayer de stériliser toute l'étendue des territoires lymphatiques tributaires de la région, avant de pratiquer le traitement de la lésion initiale.

Cette irradiation est effectuée au moyen de l'appareillage à tension constante de Gaiffe (200.000 volts), par 4 larges portes d'entrée, 2 antéro-latérales et 2 postéro-latérales, à une distance de 40 cm., avec une filtration de 1 mm. de cuivre + 2 mm. d'aluminium, en donnant 4.000 à 4.500 R. par champ (mesurés à l'ionomètre de Solomon). Avec l'appareillage susdit, la dose totale qui varie de 15.000 à 18.000 R. environ, est donnée en 8 à 10 heures, étalée sur 10 à 15 jours.

Le traitement des rayons X étendu sur une durée plus longue présente l'inconvénient de soumettre la lésion du col à une dose de rayonnement qui est insuffisante pour en amener la stérilisation, mais qui en rend le traitement ultérieur par le radium plus difficile, en raison des phénomène de *vaccination* des cellules néoplasiques contre le rayonnement.

Le traitement par le radium doit être appliqué immédiatement après ou après un court intervalle de repos, 48 heures par exemple. La curiethérapie du col est effectuée suivant la technique habituelle que je crois inutile de rappeler ici, en un ou deux temps. Nous employons toujours une filtration de 1 mm. 1/2 ou de 2 millimètres de platine. Les doses les plus habituellement utilisées et qui nous ont paru les plus favorables sont au voisinage de 40 à 45 mc^3, en 6 à 10 jours.

Les doses très élevées sont, à notre avis, tout à fait *inutiles* et parfois même *nuisibles*. Il est possible que les récidives signalées par certains auteurs et apparaissant au centre même de la région traitée, soient dues à des doses excessives. Celles-ci risquent, en effet, de détruire complètement le tissu conjonctif et d'abolir les réactions de défense locale, permettant ainsi aux cellules qui n'ont pas été tuées par le rayonnement de pulluler après une phase d'inhibition plus ou moins prolongée.

En résumé, au point de vue technique, nous insistons sur les points suivants :

I. — Il y a avantage à pratiquer la roentgenthérapie des régions ganglionaires *avant* la curiethérapie du col.

II. — Il est nécessaire de *ne pas trop étaler* la dose de rayons X afin de ne pas laisser aux phénomènes de vaccination des cellules néoplasiques contre le rayonnement le temps de se produire.

III. — *Il ne faut pas appliquer au niveau du col des doses de radium trop élevées*, celles-ci risquant d'entraver la cicatrisation. Il nous paraît qu'on ne doive guère dépasser 50 mc^3.

Les *accidents infectieux* entrent dans la proportion de 3 % environ dans les causes de mort chez nos malades. *L'infection locale profonde avec température élevée est une contre-indication au traitement par les radiations.*

La vaccination au moyen d'auto-vaccins appliqués sur les surfaces ulcérées ou bien les injections hypodermiques de ces mêmes auto-vaccins ne nous ont pas donné jusqu'ici des résultats bien appréciables. Depuis peu, nous employons le vaccin de Pierre Delbet (propidon) en 3 injections pratiquées à 3 jours d'intervalle, avant de commencer le traitement curiethérapique. Mais cette question est pour nous encore à l'étude.

L'ensemble de nos recherches personnelles et la lecture des travaux concernant le traitement du cancer de l'utérus par les radiations nous ont amenés aux conclusions que nous pouvons formuler brièvement de la façon suivante :

1° *Dans les formes opérables*, limitées par conséquent, la curiethérapie utilisée seule permet le plus souvent d'obtenir la guérison. Toutefois, nous faisons pratiquer ensuite l'hystérectomie dans les 5 à 6 semaines qui suivent l'irradiation. C'est procurer ainsi à la malade une garantie de plus, car si dans un grand nombre de cas, les utérus enlevés après curiethérapie sont indemnes de tout élément néoplasique, parfois aussi on a noté la persistance de cellules épithélioma-teuses.

2° *Dans les formes inopérables*, la curiethérapie combinée à la roentgenthérapie permet, d'après nos observations, d'obtenir des guérisons dans 20 % des cas environ. Bien entendu, nos malades seront suivies, et nous dirons ce qu'elles seront devenues dans l'avenir.

On observe très rapidement la cicatrisation des lésions en même temps que la disparition des hémorragies et le relèvement de l'état général, mais dans les statistiques qui ont été publiées, aussi bien en France qu'à l'étranger, les cas de guérison rapportés dépassent rarement 3 années, après lesquelles les récidives apparaissent dans les régions ganglionnaires. Pour ces cas inopérables, la curiethérapie utéro-vaginale seule en effet est insuffisante.

Lorsque la guérison clinique de ces cancers jugés inopérables est obtenue, il arrive que la disparition de l'infiltration des culs-de-sac, la mobilité de l'utérus primitivement fixé, permettent de pratiquer l'hystérectomie comme dans le premier cas. Mais pour certains chirurgiens, tels que Robert Proust, « un cancer inopérable reste inopérable ».

Selon nous, c'est, en quelque sorte, l'étendue des lésions avant curiethérapie qui doit guider la conduite à tenir. La formule de Proust reste certainement vraie lorsqu'il s'agit de formes envahissantes. Elle est peut-être un peu trop absolue pour les cancers qui sont inopérables, souvent à cause de la fixité de l'utérus bloqué par l'infection surajoutée ; dans ces cas, l'hystérectomie après curiethérapie paraît apporter un réel élément de sécurité pour l'avenir.

3° *Dans les formes très étendues*, la radiothérapie à doses modérées amène souvent des résultats palliatifs importants, tels que : diminution des hémorragies, suppression des douleurs irradiées souvent si pénibles. L'emploi des rayons X est donc tout à fait recommandable. Ici, la roentgenthérapie paraît rendre plus de services que la curiethérapie.

Dr J. CLUZET
Professeur

Dr A. CHEVALLIER
Moniteur

à la Faculté de Médecine de Lyon.

EFFETS DES INHALATIONS DE L'EMANATION DU THORIUM DANS LE SYNDROME ANÉMIQUE

Nous avons montré, par des expériences sur divers animaux, l'action importante de l'émanation du thorium sur l'hematopoièse, quand ce gaz est absorbé par la voie pulmonaire. C'est ainsi que si l'on fait vivre des cobayes ou des lapins dans une atmosphère chargée d'émanation du thorium, on constate une augmentation marquée du nombre des hématies par mm. cube, puis après une phase stationnaire de polyglobulie souvent intense, survient une période de décroissance plus ou moins rapide, mais se traduisant finalement par une anémie marquée.

Voici les chiffres moyens obtenus chez des cobayes placés sous une cloche qui était traversée par un courant d'air contenant 550 unités électrostatiques d'émanation du thorium par 24 heures :

Avant l'expérience	4.800.000
Une heure après	5.150.000
Fin du 2e jour	6.400.000
Fin du 3e jour	6.400.000
Fin du 5e jour	5.000.000
Fin du 7e jour	4.000.000

Ces faits, que nous avons observés il y a plus de quatre ans chez les animaux, ont eu malheureusement leur démonstration chez l'homme, dans les récents et douloureux exemples de MM. Demenitroux et Delamander.

Mais l'expérience nous a montré que, si l'absorption prolongée de grosses doses d'émanation du thorium amène fatalement une anémie dangereuse, l'administration prudente de petites doses est un moyen très efficace pour relever le taux des hématies et combattre l'anémie. Ce sont donc les résultats généraux obtenus pendant 3 ans, dans diverses formes d'anémie, que nous désirons vous communiquer aujourd'hui.

Les anémies peuvent se classer en deux groupes. Dans le premier, elles constituent à elles seules la maladie, soit qu'elles ne paraissent

provenir d'aucune cause appréciable (anémies essentielles), soit que l'agent causal (hémorragie, intoxication) ait cessé d'exister. Au contraire, dans le second groupe, l'anémie n'est qu'un épiphénomène produit par une maladie en évolution, qu'il s'agisse d'un cancer ou d'une intoxication quelconque ; dans ces cas d'anémie secondaire, tout agent thérapeutique qui influence l'affection causale détermine en général des modifications de l'anémie elle-même.

Il existe enfin un cas particulier qui participe de l'un et l'autre groupe et que nous étudierons à part, c'est l'anémie des leucémiques.

Le mode de traitement consiste à aspirer, au moyen de notre Inhalateur, l'émanation du thorium qui se produit constamment dans un récipient contenant une poudre riche en radiothorium ; la durée des séances quotidiennes est au début de 30 minutes, puis elle augmente progressivement jusqu'à deux heures en général (trois heures dans les cas de leucémie) au vingtième jour de la cure.

1. En ce qui concerne les *anémies pernicieuses* proprement dites, nous n'avons traité que trois malades par les inhalations de l'émanation du thorium, mais étant donnée l'ancienneté de l'affection (elle remontait à plus de deux ans chez les trois malades), les résultats obtenus paraissent intéressants. Il s'agissait de trois femmes présentant un syndrome de Biermer et chez lesquelles toutes les médications possibles avaient été tentées sans succès, depuis les transfusions sanguines jusqu'aux injections répétées de sérum ou de sang total. A la suite d'une série d'inhalations, nous n'avons pas constaté de rénovation sanguine proprement dite, mais une ascension du nombre des hématies avec quelquefois une augmentation du taux de l'hémoglobine. Chez l'une d'elles, le chiffre des globules rouges est passé de 1.200.000 à 2.000.000 ; chez toutes, l'état général s'est amélioré dans de grandes proportions, les maux de tête ont disparu, et depuis deux ans, chez deux malades, depuis trois ans chez une autre, l'évolution de l'anémie, qui jusque-là était progressive, semble arrêtée. Ce sont des femmes qui ne peuvent pas faire d'effort, accomplir des travaux pénibles, mais qui, grâce à une cure d'émanation du thorium répétée tous les 8 ou 9 mois, se maintiennent dans un état relativement satisfaisant qui leur permet de s'occuper des petits travaux du ménage.

Il semble donc que si notre méthode n'est pas parvenue à guérir l'anémie, elle est cependant arrivée à marquer un temps d'arrêt dans l'évolution de la maladie, après une amélioration notable.

2. Dans les *anémies post-hémorragiques*, dont nous avons traité une dizaine de cas, le traitement par les inhalations apporte des résultats rapides et brillants. Ce sont des malades qui à la suite d'hémorragies parfois peu importantes, mais longtemps répétées, hémorroïdaires ou intestinales le plus souvent, ont demandé à leurs organes hématopoiétiques un effort constant de rénovation ; un moment arrive où ceux-ci ne peuvent plus répondre, ni assez rapidement, ni assez vigoureuse-

ment, et il s'installe alors un état anémique plus ou moins prononcé, persistant même après la cessation de l'état hémorragique.

En moins d'un mois, l'émanation du thorium en inhalations produit un relèvement du nombre des hématies jusqu'à la normale, en même temps que le retour des forces. Chez plusieurs sujets, le gain des hématies, à la suite d'une cure de 20 jours, a pu atteindre près de 2.000.000. Il est du reste à noter que le taux de l'hémoglobine ne suit pas parallèlement l'ascension du nombre des hématies ; on constate une chute passagère de la valeur globulaire, mais après quelques mois, l'hémoglobine parvient au chiffre normal.

3. Dans les cas *d'anémie secondaire à une intoxication*, il en est de même ; nous avons eu l'occasion d'appliquer le traitement à un malade présentant une anémie de 2.400.000, à la suite de séries trop souvent répétées d'arsénobenzol. Après une cure d'émanation du thorium, le chiffre des hématies est monté à 3.800.000 et le malade s'est trouvé si amélioré qu'il ne voulut pas rester plus longtemps à l'hôpital pour continuer son traitement.

Chez les cancéreux, l'action de l'émanation est un peu différente ; on obtient bien en général une augmentation du nombre des globules rouges, souvent très marquée, pendant la cure, mais cette amélioration cesse avec l'emploi de l'inhalateur. Tout récemment, un malade porteur d'un ostéosarcome s'accompagnant d'une anémie à 3.000.000 présenta au 15e jour du traitement un nombre de globules rouges de 4 millions 275.000, mais au 30e jour, il était retombé à 3.000.000.

Nous pensons que, dans ces cas, les inhalations d'émanation du thorium, si elles ne sont pas nuisibles, ne semblent pas d'une utilité incontestable et nous ne mentionnons ces essais que pour mémoire.

Il en est tout autrement des anémies que l'on rencontre parfois *chez les goutteux*. Nous rappellerons le cas de goutte viscérale traité par l'émanation du thorium en inhalations où nous avons assisté, en même temps qu'à une transformation complète de l'état uricémique, à un relèvement du chiffre des hématies allant de 3.000.000 à 5.800.000.

4. *Chez les leucémiques*, enfin, l'action de l'émanation du thorium sur la série rouge est particulièrement efficace et, bien que nous ne puissions pas discerner si l'émanation agit directement sur la formation des hématies ou si elle permet leur libération par l'action destructive du tissu myélogène, nous avons presque toujours constaté une augmentation considérable des globules rouges chez les leucémiques soumis au traitement.

Il nous paraît même que dans ces cas, l'émanation du thorium semble d'une efficacité plus grande que la radiothérapie, dont cependant l'éloge n'est plus à faire.

En résumé, comme nos recherches expérimentales permettaient de l'espérer, on possède avec les inhalations d'émanation du thorium un traitement très efficace contre les états anémiques de diverses natures.

D'une application extrêmement facile, au moyen de l'inhalateur de Cluzet et Chevallier, ce procédé a produit une amélioration notable et durable dans plusieurs cas d'anémie pernicieuse, un résultat rapide et brillant chez une dizaine de malades présentant une anémie post-hémorragique très accusée, chez un sujet atteint d'anémie secondaire à une intoxication par l'arsénobenzol, et dans un cas d'anémie accompagnant une goutte grave.

Chez les leucémiques, enfin, l'émanation du thorium introduite par la voie respiratoire peut rivaliser avec la radiothérapie pour combattre efficacement l'anémie.

Bibliographie

Cluzet et Chevallier. — Action de l'émanation du thorium en inhalation sur les éléments figurés du sang (Soc. de Biol., 20 février 1922).

Roque. — Les anémies post hémorragiques et leur traitement (Journal de Médecine de Lyon, avril 1924).

Chalier et Chevallier. — Le syndrome anémique dans les leucémies (Journal de Médecine de Lyon, avril 1924).

Cluzet et Chevallier. — L'émanation du thorium dans les leucémies chroniques (Académie de Médecine, 13 mai 1924).

Cluzet, Piéry et Chevallier. — Goutte chronique grave heureusement traitée par l'émanation du thorium (Lyon Médical, 23 nov. 1924).

Dr Th. NOGIER

I. — QUELQUES RESULTATS ELOIGNES DE LA CURIETHERAPIE

Résumé

On accuse le radium de ne pas guérir. Cette affirmation est souvent exacte quand il s'agit de cas désespérés où il n'y a plus rien à faire et où le radium n'est employé « in extremis » qu'à titre de palliatif.

Mais quand le radium est appliqué avec une *bonne technique*, il peut guérir des cancers de façon durable ; il peut guérir aussi des angiomes que leur situation rend inaccessibles à toute autre thérapeutique.

Les six observations qui suivent en sont une démonstration évidente :

Observation I (résumée). — Mme S..., 42 ans, fille de néoplasique, fut atteinte en 1915 d'un cancer du col utérin deux fois opéré et deux

fois récidivé. Une dose de 26 millicuries d'émanation détruite appliquée le 5 octobre 1915 a amené la guérison complète du néoplasme. Les dernières nouvelles de la malade sont du 7 janvier 1925. L'état local et l'état général sont excellents. Le poids est de 71 kilogs. — Guérison depuis 9 ans passés.

Observation II (résumée). — Mme C..., 39 ans, fut atteinte en 1919 d'un néoplasme du col utérin avec envahissement du paramètre à gauche. Le 4 septembre 1920, une dose de 28 millicuries d'émanation détruite fut appliquée. A la suite, réactions thermiques très élevées, phlegmon du ligament large à gauche. La malade s'est remise progressivement. Elle était guérie en décembre 1920 et depuis la guérison n'a fait que se confirmer. Aucune perte, plus aucune douleur. Poids 66 kilogs le 15 mai 1925. — Guérison depuis 4 ans et 9 mois.

Observation III (résumée). — Mme G..., 41 ans, fut atteinte en 1921 d'un épithélioma baso-cellulaire du col utérin. Du 11 au 21 octobre, il lui fut fait une application (en trois fois) d'une dose de 55 millicuries détruits en 156 heures. La guérison a été parfaite et l'état général est excellent. Localement, on ne note aucun symptôme pathologique. Le poids de la malade est de 67 kilogs le 2 janvier 1925. — Guérison depuis 3 ans et deux mois.

Observation IV (résumée). — Mme Mo..., 63 ans, atteinte d'un épithélioma baso-cellulaire du col utérin. Traitée du 14 au 17 décembre 1922 (72 heures) par 14,4 millicuries détruits dans les culs-de-sac vaginaux, et le 28 décembre 1922 par 14,4 millicuries détruits dans la cavité utérine. Au 11 juillet 1925, état général brillant (gain de poids de 10 k. 250). Aucun signe de récidive. Ni perte, ni douleur. — Guérison depuis 2 ans et 7 mois.

Observation V (résumée). — M. L..., 61 ans, atteint au niveau de la gencive supérieure droite d'un épithélioma malpighien spino-cellulaire développé sur un terrain spécifique. Avulsion de trois dents, curettage puis application de radium avec appareil dentaire en vulcanite moulée le 18 octobre 1923. Dose 9,6 millicuries détruits. — Guérison depuis 1 an et 8 mois.

Observation VI (résumée). — Mme Or..., 23 ans, présente depuis l'âge de 15 ans un volumineux angiome du plancher de la bouche. En décembre 1920 et en janvier 1921, 4 applications de radium intra-buccales sont faites avec appareils en vulcanite moulée. Dose 4 millicuries détruits. Sous le maxillaire inférieur, on ajoute sept applications de rayons X filtrés sur 4 millimètres d'aluminium. — Guérison absolument parfaite depuis 4 ans et 7 mois (vérifiée le 15 juillet 1925).

II. — REFLEXIONS SUR LE TRAITEMENT DES FIBRO-MOYENS UTERINS PAR LA CURIETHERAPIE

Résumé

Toutes les critiques formulées contre le traitement curiethérapique des fibro-myomes ne résistent pas à une discussion serrée.

Une *anesthésie générale* n'est pas à redouter ; elle est courte et permet de préciser le diagnostic.

Les *phénomènes* infectieux causés par l'application sont rarissimes en prenant les précautions d'asepsie voulue et en faisant précéder l'application d'injections préventives de vaccins.

Les *hémorragies tardives* ne se produisent qu'après des applications mal faites. Un bon curiethérapeute les ignore.

Le *reliquat sclérosé* du fibrome ne présente pas plus d'inconvénient qu'un utérus sénile.

Le risque de méconnaître un épithélioma du corps utérin est éliminé par l'examen sous-anesthésie.

Pour les fibromes moyens, les fibromes très hémorragiques, les fibromyomes mêmes chez les jeunes femmes, les utérus fibromateux avec des hémorragies, le radium constitue le *traitement de choix*.

C'est un traitement très simple, très court, inoffensif, efficace et conservateur par excellence.

III. — NECESSITE DES MESURES SPECTROMETRIQUES ET SPECTROGRAPHIQUES EN PHOTOTHÉRAPIE

Résumé

La comparaïson photométrique de diverses sources de lumière ne suffit pas pour les caractériser. On ne les connaît bien que si on en fait une étude spectrométrique et spectrographique.

Le spectographe pour l'étude de l'ulfra-violet doit avoir toute sa partie optique en quartz.

Une source dont les radiations ne dépassent pas la longueur d'onde 3.000 Angström ne donnera pas de réaction irritative du côté de la peau.

Les sources donnant des radiations plus courtes que 3.000 A donneront au contraire des réactions très vives, d'autant plus vives que la richesse en radiations de plus courte longueur d'onde sera plus grande.

Deux sources donneront des réactions physiologiques identiques lorsqu'elles fourniront au spectromètre et au spectographe *le même spectre* et qu'au spectographe en quartz elles fourniront deux images d'égale densité pour le même temps de pose et le même développement.

Drs COMBES HUGUET et BONNAL
Marseille.

NOTE SUR LE TRAITEMENT DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE PAR LES RAYONS ULTRA-VIOLETS

Nous nous proposons de donner ici les premiers résultats, sans prétention, et avec renseignements incomplets, en particulier au point de vue sang par exemple (pas d'étude de formule d'Arneth).

A. — Conditions du traitement

a) *Les sujets.* — Nous avons étudié l'action des R. U. V. sur des tuberculeux d'hôpital tous gravements atteints (12 rammolis nettement ou spélonquaires sur 16) (3/4). En tout 16 sujets, 10 hommes et 6 femmes, de 18 à 49 ans, que nous avons observés de 7 à 7 mois.

Nous avons éliminé non seulement tous ceux qui n'étaient pas nettement tuberculeux cliniquement ; mais encore ceux qui n'avaient pas d'examen de crachats positifs. Aussi mettrons-nous à part 2 malades classés comme tuberculeux, mais avec B. K. constamment négatif.

b) *L'appareillage et la technique opératoire.* — Lampe de Gallois. Obscurité complète dans la pièce. En principe, bain général : sujet complètement nu avec un bandeau sur les yeux. 1/2 séance sur le ventre ; 1/2 sur le dos. Distance de la lampe au corps = 80 cent. Première séance de 3 minutes ; augmentation de 2 minutes par séance

jusqu'à 10, 12, 15 ou même 20 minutes, suivant le sujet ; ou augmentation de la dose en abaissant progressivement la lampe. Parfois interruption en cas de poussée thermique. En principe, pas de séance si la température dépassait 38°.

B. — Résultats généraux

a) *Résultats franchement favorables* : 4. — Sur ces 4, nous devons éliminer en réalité comme douteux 2 à B. K. constamment négatif qui ont eu une grande amélioration sur l'état général, fonctionnel et même local.

Chez les 2 autres à B. K. il y avait un cavitaire à réaction pleurale intense et peu de température ; et un cavitaire à grandes oscillations thermiques. L'amélioration a porté surtout sur l'état général, peu sur les s. fonctionnels ; pas sur les sè locaux.

Etat général : poids : augmentation l'un de 9 k. en 7 mois, l'autre de 1.100 g. en 2 mois. Sommeil, appétit meilleur ainsi que forces. Température améliorée : pour le premier cas : légère baisse d'ensemble ; pour le second, où la température était à grandes oscillations, baisse sensible.

s. fonctionnels : toux et expectoration un peu diminuées ; B. K. toujours. Hémoptisies fréquentes chez un ont entièrement disparu en 7 mois, sauf une fois où le soleil peut être accusé.

S. locaux : cliniquement et radiologiquement inchangés.

b) *Résultats plutôt favorables* : 3. — Dans ces cas, action sur l'état général exclusivement, portant sur poids, sommeil, appétit, forces, mais action moins nette que dans les premiers cas, avec quelques tâtonnements au début pour trouver la dose, en général faible car la sensibilité est grande.

c) *Résultats plutôt défavorables* : 2. — Portant surtout sur l'ensemble et surtout sur le poids qui diminue un peu et la température qui monte.

d) *Résultats franchement mauvais* : 5. — Avec action soit sur *le poids* qui diminue régulièrement, soit sur *la température* (qui s'élève de 2 ou 3 dizièmes le soir de la séance ou qui s'élève dans sa courbe d'ensemble, avec ou sans grandes oscillations, ou *le sommeil* et *l'appétit*, soit avec action congestive locale.

e) *Résultats douteux* : 2. — Ce sont les cas où un facteur important a perturbé le résultat. Chez le premier, une amélioration du début s'est transformée en aggravation à la suite de troubles cardiaques ayant nécessité l'administration de digitaline, et une diète de plusieurs jours.

Chez le deuxième, à W+, après une amélioration de début, la température s'est mise à monter exactement à la première piqûre de Big et le poids à diminuer.

C. — Observations sur les résultats obtenus

a) *Influence du type anatomique et du degré d'évolution sur le résultat*

Ainsi qu'on l'admet généralement, il semble bien que suivant le type anatomique, le résultat pourra varier :

Sur les quatre cas à action très favorable, les 2 à B. K. négatif n'étaient pas cavitaires cliniquement ou radiologiquement. L'un était une forme pleuro-pulmonaire avec épanchement, suite de pneumonie traînante. L'autre une forme fibreuse. Ils ont été très améliorés même localement.

Mais les deux à B. K. positifs étaient cavitaires. Le premier à images en nid d'abeille sous-claviculaire, mais avec réaction et adhérences pleurales intenses, soudure des culs-de-sacs, attraction du médiastin. Le deuxième volumineuse spélonque du sommet, attraction plus légère du médiastin. Il peut donc y avoir action favorable chez les spélonquaires surtout fibreux.

b) *Influence de la température sur le résultat (pronostic)*

1° *Avant le traitement.* — De même si une température basse et sans grandes oscillations est une indication généralement favorable au traitement par les U. V., la règle n'est pas absolue.

Sur les deux cas très favorables (en mettant à part les deux où B. K. était constamment négatif), un, celui qui a augmenté de 9 kilos, avait avant le traitement une température entre 37 et 38° ; mais l'autre avait, souvent, des clochers à 38,5 et plus.

2° *Après les premières séances.* — Une ascension thermique n'est pas toujours d'un pronostic défavorable ; souvent il suffit de diminuer la dose ou d'interrompre pour pouvoir reprendre ensuite sans réaction thermique et avec résultat favorable.

c) *Influence du traitement sur la température*

Cette influence est extrêmement variable suivant les sujets.

Elle peut être immédiate et vite éteinte; se manifestant par une ascension de 3 ou 4 dizièmes le soir même de la séance sans agir sur l'ensemble de la courbe (3 cas sur 16) ;

Ou bien, avec ou sans agir le soir même, elle a une action d'ensemble d'ascension manifeste sur la courbe (7 cas sur 16) ;

Ou bien elle a au contraire une action modératrice sur l'ensemble de la courbe (2 cas sur 16) ;

Ou bien enfin, elle n'a pas d'action apparente (4 cas sur 16).

Nous avons observé un cas très net où le traitement a fait monter la température à dose forte, l'a fait descendre à faible dose.

En comparant l'action sur la température de l'actinothérapie avec celle de la *lumière solaire*, il nous a paru qu'il y avait une différence manifeste, et qu'on n'avait pas avec la première les poussées thermiques qu'on redoute avec la deuxième.

De même sur nos 16 cas un seul a eu des hémoptisies pendant le traitement.

d) *Influence du traitement sur l'appétit et le sommeil*

L'influence est considérable dans la plupart des cas ; parfois l'appétit et le sommeil sont seuls améliorés tandis que la température monte et que le poids baisse. Le sommeil peut être troublé la nuit qui suit la séance si celle-ci est trop forte.

D. — Conclusions provisoires sur l'action de l'actinothérapie, ses indications et la technique a suivre

Les résultats obtenus et les observations qui leur font suite, quoique incomplets dans leur étude et en nombre trop restreint, nous donnent cependant quelques premières indications, au moins provisoires, sur l'action, les indications et la technique à suivre dans le traitement de la tuberculose pulmonaire par l'actinothérapie.

1° Les rayons U. V. dans le traitement de la tuberculose pulmonaire ont une action très puissante qu'il ne faut mettre en jeu que dans certains cas et toujours avec la plus grande prudence.

2° Si d'une manière générale les formes peu évolutives, fibreuses, pleurales paraissent constituer les indications type, en réalité, nous connaissons mal encore les cas à traiter et ceux à éliminer d'une manière absolue.

3° Même dans les cas les plus favorables, l'action des rayons U. V. paraît limitée presque entièrement à l'état général, elle agit beaucoup moins sur les signes fonctionnels et exceptionnellement sur les signes locaux.

4° Etant donnée la grosse action des rayons U. V., et la sensibilité si différente des sujets à leur égard, la plus grande prudence dans leur emploi est obligatoire ; les doses doivent généralement être moindres que pour les tuberculoses externes ou les autres traitements actinothérapiques en général. Beaucoup de nos malades améliorés jusqu'à la dose de 8' se sont aggravés ensuite aux doses plus fortes, pour recommencer à s'améliorer après interruption ou seulement diminution de la dose à 8' ou au-dessous. Ce rythme d'amélioration et d'aggravation suivant la dose a été souvent si net qu'il ne permettait pas de doute sur sa cause. Pour ces raisons, l'augmentation de dose se fera plus lentement que pour les autres traitements en général. on fera de longs paliers ou même des retours en arrière ou mieux des interruptions suivant l'état du malade que l'on ne cessera d'observer de très près au point de vue sommeil, poids, appétit et surtout température.

5° On n'oubliera pas que les rayons U. V. excitant l'appétit, les combustions internes, le métabolisme basal, il sera toujours nécessaire de donner au malade la possibilité de s'alimenter abondamment sous peine de voir son poids fléchir.

Pour nos 6 malades d'hôpital traités par les rayons, nous avons constaté que beaucoup d'entre eux, qui avaient perdu du poids malgré un appétit et un sommeil meilleurs et un état général objectif et subjectif amélioré, se sont mis à augmenter du jour où nous avons pu obtenir qu'on ne leur interdise plus un apport alimentaire régulier de l'extérieur.

Dr COLANERI

QUELQUES APHORISMES SUR LE TRAITEMENT DU RACHITISME PAR LES RADIATIONS ULTRA-VIOLETTES

Drs LAQUERRIERE, R. LEHMANN et A. LIGNIERES

QUELQUES OBSERVATIONS DE TRAITEMENTS PAR LES ULTRA-VIOLETS

A la suite d'une communication (1) faite pour montrer que, même avec une technique défectueuse, on obtenait des résultats, on aurait pu croire qu'à l'hôpital Herold, on utilisait systématiquement des doses trop faibles, ce qui conduisait à des traitements prolongés.

Différentes circonstances indépendantes de notre volonté s'étant modifiées, nous avons pu placer nos malades à 80 centimètres d'une lampe de 3 500 bougies ; commençant par 4 minutes, nous ne faisons en général des séances que tous les 2 jours en augmentant progressivement la durée. Nos résultats sont devenus naturellement beaucoup plus rapides et le nombre des séances a beaucoup diminué. Nous citerons seulement les observations suivantes :

---

(1) Société Française d'Electrologie et de Radiologie. Novembre 1924.

Obs. I. — *Rachitisme et spasmophilie.* — R. Marcel, 20 mois, crises convulsives depuis 6 mois. Les cures, qui durent une quinzaine de minutes, consistent en raideur des membres, déviation de la bouche et des yeux, menace d'étouffement (la mère dit qu'il avale sa langue) et s'accompagnent d'émission d'urine. Il y a eu en tout quatre grandes crises typiques ; mais l'enfant a de la dyspnée nocturne habituelle, il est grognon, il est pâle, a des tissus mollasses. Poids 9 k. 400. Léger stralusme droit, polyadenie cervicale, axillaire, inguinale. Chapelet costal. Epaississement manifeste des os de l'avant-bras et de la jambe.

Le traitement dure 2 mois (un peu plus de 30 séances).

A partir du début du traitement, la dypnée nocturne disparaît, puis l'enfant devient plus vif, moins grognon, a meilleure mine, ses tissus se raffermissent, *il n'a plus ni crise ni menace de crise.* L'état paraît assez satisfaisant pour cesser le traitement.

Obs. II. — B. Jacques, 17 mois, vient à la consultation du pr. agrégé Richet parce qu'il n'a aucune tendance non seulement à marcher, mais même à tenir debout. Assez bon aspect, poids 9 k. 700. Grosses déformations en particulier aux épiphyses distales des os de l'avant-bras ; les jambes, amaigries, peu musclées, sont très incurvées, les pieds sont en varus marqués. Epaississement des épiphyses inférieures des os de la jambe. Chapelet costal, ventre gros, fontanelles très ouvertes.

Début du traitement le 9 mars, le 9 avril quand on est obligé de l'interrompre à cause d'une coqueluche, l'enfant est plus fort, ses muscles sont plus fermes, il se *tient debout et fait seul quelques pas.*

Obs. III. — V. Renée, 15 ans, présente de légères déformations rachitiques anciennes, en particulier à la cage thoracique. Elle vient consulter pour douleurs de la région dorsale n'ayant pas d'explication ni à l'examen clinique ni à l'examen radiologique.

32 séances font disparaître la douleur, transforment l'état général et *donnent une augmentation de poids de 5 kilogr.*

Obs. IV. — M. Bernadette, 2 ans. Spina ventosa au gros orteil droit, grande sensibilité, grosse tuméfaction. 3 fistules avec suppuration abondante. Mauvais état général, poids 6 kilog. 500. Au bout de cinq semaines de traitement, les *fistules sont fermées*, les douleurs et la tuméfaction ont beaucoup diminué. L'état général s'est beaucoup amélioré. Augmentation de poids, 700 gr.

Obs. V. — M. Louise. 14 ans. Tuberculose ostéo articulaire du membre inférieur durant depuis des mois ; tumeur blanche du genou avec abcès fistulisé ; fistule de la cheville. Etat général déplorable. On fait à cette enfant des séances quotidiennes durant un mois ; l'état général est très amélioré ; *les fistules sont fermées ;* mais comme l'arthrite du genou persiste, on la fait partir à Berck.

Dr PARES

Montpellier.

UN CAS DE PELADE GUERI PAR LES « IRRADIATIONS GENERALES » D'ULTRA-VIOLETS

L'observation que j'ai l'honneur de vous rapporter concerne une femme, âgée de 36 ans, qui exerçait la profession d'infirmière. Après la naissance d'un bébé (11 juillet 1924), elle s'était trouvée en proie à de nombreux soucis d'ordre familial et social, et son poids, qui était auparavant de 52 kgs, était tombé à 46 kgs 500, son lait était peu abondant.

Au mois de janvier 1925, elle commença à perdre ses cheveux. Cette chute amena la formation de trois plaques glabres, rondes, aux contours bien limités, qui ne cessaient d'augmenter de superficie, malgré les topiques employés, notamment malgré les frictions et brossages avec des solutions alcooliques ou à l'acide acétique.

Je vis la malade au commencement du mois de mai. Elle présentait alors trois aires alopéciques nettement caractérisées : deux siégeaient de part et d'autre du vertex et mesuraient deux centimètres et demi et trois centimètres de diamètre, l'autre beaucoup plus grande, siégeait au niveau du pariétal gauche et mesurait six centimètres. Ces plaques, complètement glabres, de contour circulaire, étaient de couleur blanc ivoire, lisse, se laissant facilement plisser ; elles étaient, semble-t-il, au stade de la *pelade achromateuse* de Bazin.

Les antécédents de la malade ne révélaient aucun signe de syphilis acquise ou héréditaire, il n'existait aucune malformation crânienne ou dentaire ; le bébé était sain et florissant. Notre malade signalait seulement une pleurite droite ancienne et se plaignait d'une douleur persistante au niveau de l'omoplate droite ; cette doulur devenait très vive lors de l'allaitement.

Ajoutons enfin que la malade ne présentait pas de carie dentaire, et n'avait pas souffert de l'éruption d'une dent de sagesse.

Le 8 m[illegible] j'ai institué le traitement par les rayons ultra-violets à l'exclusion de tout autre traitement externe.

J'ai employé la lampe Gallois en quartz, à vapeur de mercure, fonctionnant sur un courant continu de 110 volts, d'une puissance lumineuse de 1.200 bougies et dont le spectre contient surtout des ultra-violets moyens.

Tout d'abord, j'ai pratiqué une irradiation locale qui a duré trois minutes et n'a pas provoqué l'érythème actinique.

Mais ensuite, frappé du fait que l'éclosion de l'alopécie avait suivi un état de dénutrition marqué, j'ai exclusivement pratiqué des bains généraux. Le premier a eu une durée de 20 minutes : 10 minutes sur la face dorsale, 10 minutes sur la face ventrale. La durée des séances a été progressivement augmentée jusqu'à 20 minutes sur la face dorsale, et 20 minutes sur la face ventrale.

Dès la troisième séance, la malade nous annonçait que la chute de cheveux avait cessé. En même temps, son lait venait en beaucoup plus grande abondance et la douleur qu'elle ressentait jusqu'alors au niveau de l'omoplate droite disparaissait définitivement.

Le poids continuait cependant à tomber de 300 grammes la première semaine. Mais depuis, il n'a cessé d'augmenter de 200 à 300 grammes, malgré une vie fatigante et l'allaitement d'un nourrisson.

Au bout de quinze jours, de petits cheveux clairsemés et de teinte pâle apparurent sur les aires alopéciques, actuellement toute l'étendue de ces aires est garnie de cheveux assez nombreux, courts et clairs.

Dans la documentation que j'ai recherchée, je n'ai pas trouvé que d'autres auteurs aient pratiqué l'irradiation générale dans le traitement de la pelade. Saidman, dans son livre très documenté sur les rayons ultra-violets, dit à propos de la technique de la pelade : « Pour réussir, il faut provoquer une *épidermite actinique* assez marquée (Kromayer Waggelschmitt). » Il indique qu'en ce qui le concerne, il associe toujours l'actinothérapie à l'étincelage de haute fréquence. Il cite des techniques de Stumpke, de Nagelschmidt, de Thedering qui sont toutes des techniques locales.

Je souligne que, dans notre observation, *la pelade est apparue en concomitance avec des phénomènes de dénutrition* : diminution du poids, raréfaction du lait, fatigue générale. Sans vouloir préjuger des diverses causes qui peuvent provoquer la pelade — ce qui n'est pas de notre compétence, — il semble bien que, dans notre cas, la pelade a été comme l'on dit Jacquet et Sabouraud, une manifestation locale de troubles dystrophiques généraux dans lesquels certainement le système endocrino-sympathique entre en jeu. C'est du moins l'idée que la pelade se présentait comme une maladie de dénutrition qui nous a incité à la traiter par des irradiations générales, de la même manière que l'on traite les états spasmophiles ou rachitiques. Il faut ensuite remarquer *la rapidité remarquable des résultats obtenus* : cessation de la chute des cheveux, puis leur repousse. Montée du lait. Enfin, la disparition de la douleur ressentie au niveau de l'épaule droite. Cette rapidité d'action n'est comparable qu'à la rapidité étonnante avec

laquelle guérissent, sous l'influence des rayons ultra-violets, les états spasmophiles.

Il est vraisemblable que dans les cas de pelade analogues au nôtre, les rayons ultra-violets agissent en permettant à l'organisme de fixer des éléments qui lui manquent ou en améliorant la sécrétion des glandes endocrines dont le trouble est susceptible d'occasionner des vices de nutrition analogues à ceux qui provoquent l'alopexie en aires.

Nous estimons donc que toutes les fois que l'observation clinique permettra de considérer la pelade comme une maladie de dénutrition, il y aura avantage à substituer aux irradiations locales les irradiations générales par les ultra-violets.

Dr Th. NOGIER

L'UTILISATION DE LA LUMIERE DE WOOD POUR LE DIAGNOSTIC DES LESIONS ET DES ERUPTIONS CUTANEES

Résumé

Après avoir rappelé qu'il a signalé pour la première fois au Congrès de l'A. F. A. S. (Lyon 1906) l'utilisation des lampes Cooper-Hewitt à vapeur de mercure pour le diagnostic des éruptions cutanées, l'auteur montre que l'emploi des filtres à l'oxyde de nickel imaginés par Wood donnent des résultats plus intéressants encore.

La lumière de Wood est constituée presque exclusivement par des radiations voisines de la raie 3660 Angström. Cette lumière absolument sans rouge donne lieu à des phénomènes de phosphorescence et de fluorescence des tissus très remarquables qui peuvent rendre aux dermatologistes les plus signalés services.

Des modifications, des altérations de la peau imperceptibles à la lumière du jour sont immédiatement mises en évidence par cette lumière.

Médecin-major DIOCLES

Chef du Laboratoire d'Electroradiologie de l'Hôpital Militaire, Paris,

STEREOSCOPE DU PROFESSEUR HIRTZ MODIFIE PAR LE MEDECIN-MAJOR DIOCLES

Pour l'examen direct des grands stéréogrammes de format 30×40, nous avons transformé le stéréoscope à un miroir du professeur Hirtz, du Val-de-Grâce, en un stéréoscope à deux miroirs type Wheatstone. Nous avons dissocié les trois parties constitutives de l'appareil et utilisé les deux négatoscopes que nous avons montés sur un banc optique disposé sur une ébénisterie soutenue par deux classeurs permettant le rangement méthodique des couples stéréoscopiques. Ces deux négastoscopes sont disposés perpendiculairement dans l'axe d'un système optique constitué par un double miroir mobile suivant trois plans différents.

Le système optique formé par le jeu des deux miroirs réflecteurs comporte trois vis micrométriques. La première permettant de déplacer le système d'avant en arrière afin de couper une portion de la ligne passant par le centre des deux clichés, correspondant exactement à la distance séparant les deux yeux de l'observateur.

Une deuxième vis micrométrique permet le déplacement transversal des miroirs, augmentant ou diminuant l'angle dièdre qu'ils forment entre eux. La troisième vis commande l'inclinaison des miroirs sur l'horizontale. Ces trois séries de décalage du système optique joints aux déplacements verticaux et transversaux des clichés devant les négatoscopes permettent d'obtenir une très exacte superposition des deux films constituant le couple stéréoscopique et d'obtenir ainsi une fusion parfaite, condition indispensable pour réaliser une bonne vision plastique

Grâce aux trois vis micrométriques, on fera coïncider en les fusionnant d'abord transversalement, puis verticalement d'une manière très exacte, les numéros d'un composteur que nous disposons dans ce but sur l'une des faces du sujet à radiographier.

Un second jeu de miroirs réflecteurs monté du côté opposé au premier permet à deux observateurs d'examiner simultanément le même cliché avec un stéréoscope unique.

Le deuxième observateur peut effectuer les réglages du système optique d'après son écartement pupillaire et faire les corrections que son astigmatisme et son accommodation rendraient nécessaire indépendamment du premier.

Ce dispositif est extrêmement pratique pour permettre à des médecins ou chirurgiens non spécialisés d'apprendre à lire des stéréogrammes, et enfin lorsqu'il s'agit de faire des démonstrations pour l'enseignement.

Etant donné l'importance du facteur éclairement dans la reconstitution stéréoscopique, nous avons remplacé les lampes ordinaires des négatoscopes par des lampes solaires de trois cents bougies dont la lumière blanc bleuâtre favorise les contrastes. Enfin, nous avons disposé un rhéostat en série sur chacun des groupes de lampes de chaque négatoscope, rendant ainsi leur réglage indépendant, condition importante en raison de l'inégalité de valeur et de densité des images.

La présence des deux rhéostats indépendants dont la résistance a été spécialement calculée dans ce but permet de réduire les inégalités de teinte des deux clichés au minimum afin d'obtenir un relief optimum.

Cet appareil comporte actuellement plusieurs perfectionnements dont l'étude et la réalisation étant achevées nous ont permis d'établir le modèle définitif qui comporte tous les perfectionnements et les avantages que l'on est en droit d'attendre d'un stéréoscope universel pouvant servir à l'examen direct de tous les formats utilisés en stéréoradiographie.

Cet avantage précieux permet au radiologiste avec un appareil unique et peu encombrant d'examiner les stéréogrammes de tout format, son rendement optique est supérieur en raison de l'indépendance du réglage lumineux des deux négatoscopes, et surtout de la précision obtenue dans la fusion des images par l'emploi du double décalage horizontal et vertical complété par les déplacements suivant trois plans réalisés à l'aide des trois vis micrométriques.

Enfin, le prix de revient est, d'une manière très sensible, inférieur à celui des appareils étrangers.

*
* *

En *terminant*, je désire exprimer mes remerciements les plus cordiaux à mes chefs du Corps de Santé Militaire qui m'ont encouragé et ont facilité mes travaux.

Je suis également heureux de remercier et de féliciter la Société des Etablissements Gaiffe-Gallot et Pilon, qui fait honneur à l'industrie française et qui a réalisé deux appareillages dont la rapidité et la précision se montrent supérieures aux appareils étrangers.

Grâce a ces appareils, la *Téléstéréoradiographie* donne des résultats plus précis et plus sûrs que la stéréoradiographie simple à courte distance.

Elle constitue indiscutablement un progrès en donnant une véritable image plastique du poumon vu en grandeur normale et tenant entièrement sur un cliché 30×40.

Cette image nette, exempte de flou et de distorsion, permet de voir avec une clarté remarquable les fines ramifications des vaisseaux pulmonaires, les infiltrations ; les foyers dont la profondeur et la densité peuvent seulement être conjecturés sur les clichés ordinaires sont visibles avec leur structure, leur forme plus ou moins arrondie et leur situation relative dans l'espace. Les *dépôts pleuraux* peuvent être différenciés avec certitude des lésions intra-parenchymateuses.

La finesse des images permet de distinguer nettement les infiltrations tuberculeuses les plus minimes appréciables radiologiquement.

Les ombres hilaires, sources de tant d'erreurs, sont remplacées par les ramifications des vaisseaux pulmonaires qui semblent s'épanouir délicatement en partant du hile comme les tiges d'un bouquet. De telles images confirment ainsi pleinement sur le vivant les remarquables travaux de MM. Delherm et Chaperon sur le cadavre.

Quelques phases du diagnostic radiologique des affections thoraciques sont encore actuellement le sujet des controverses.

Nous espérons que les téléstéréogrammes contribueront à établir l'harmonie entre les faits cliniques et les interprétations radiologiques.

Il ne faut pas oublier, en effet, que le cliché radiographique ordinaire est seulement un conglomérat d'ombres déformées, agrandies et floues dont la superposition rend la lecture difficile.

Ces inconvénients, graves sources de tant de causes d'erreurs, disparaissent entièrement en Téléstéréoradiographie. Nous estimons que cette méthode projettera un peu de clarté dans l'interprétation radiologique des images pulmonaires. Cette question toujours brûlante d'actualité et à laquelle les phtisiologues attachent à juste titre un si gros intérêt est brillamment illuminée au jour nouveau que projette la Téléstéréoradiographie.

Cette méthode moderne nous ouvre un monde nouveau ; nous ne commençons qu'à l'entrevoir à peine, mais il est permis d'en prédire dès maintenant la révélation magnifique.

Dr F. ARCELIN

DESCRIPTION D'UNE AMPOULE POUR RADIOTHERAPIE PROFONDE

Vers 1908, lorsque les radiologistes français s'intéressèrent à la radiographie rapide et instantanée, il leur fut impossible de trouver en France une ampoule adaptée à leurs recherches et munie d'un osmo-régulateur. Personne n'a oublié les récriminations d'alors. Il fallait ou se passer d'ampoules à osmo-régulateur ou aller les chercher à l'étranger.

Aujourd'hui, nous sommes un peu dans la même situation lorsque nous voulons faire de la radiothérapie profonde avec ampoule Coolidge fonctionnant dans l'air.

Il existe une ampoule fabriquée par Muller qui présente des caractères remarquables de rendement et de stabilité.

Dans cette ampoule dite « gross metro », la cathode, au lieu d'avoir un filament en spirales serrées, est munie d'un filament ondulé. Au-devant du filament se trouve une légère grille métallique.

Il résulte de cette disposition une très grande stabilité de régime et une surface d'impact très large.

Après plusieurs centaines d'heures de fonctionnement, l'anticathode est à peine dépolie et l'ampoule nullement métallisée.

Il a paru une note dans le journal de radiologie disant : « D'autre part les établissements Gaiffe-Gallot-Pilon vont entreprendre pour le compte de Fiarix la construction pour la France de certains modèles de tubes Coolidge Muller. » Janvier 1925, p. VIII.

Jusqu'à ce jour, ces modèles promis sont restés introuvables et plus d'une centaine d'installations sont privées des meilleurs tubes.

Il est inadmissible qu'un pareil état de chose persiste plus longtemps.

Dr OPPERT

Assistant de Radiumthérapie à l'Hôpital Lariboisière.

QUINZE ANS DE RADIUMTHERAPIE DU CANCER DE L'UTERUS. ETUDE STATISTIQUE.

Notre statistique comporte l'étude détaillée de 325 cas de cancer de l'utérus : 301 du col et 24 du corps, histologiquement contrôlés par Rubens-Duval.

Nous nous sommes efforcés de préciser dans cette statistique la durée de survie post-curiethérapique.

60 cas datent d'avant-guerre. Ils se différencient de ceux d'après-guerre, étant donné le perfectionnement technique réalisé depuis 1919.

Nous entendons par « succès » les cas dans lesquels la guérison apparente s'est maintenue au point de vue local et général pendant le temps indiqué.

Les cas ayant survécu près de 6 ans après l'irradiation et ayant évolué vers la terminaison fatale sont classés dans la catégorie « survies non guéries », tout en ayant bénéficié, pendant un certain nombre d'années, des avantages de la méthode. Sous cette rubrique, en effet, nous avons obtenu des régressions quelquefois très importantes, pendant un temps prolongé, et nous avons pu retarder manifestement l'évolution.

Les 69 succès donnent une proportion d'environ 40 %, des guérisons de 1 à 15 ans, et parmi les 106 survies 25 malades ont survécu de 2 à 5 ans depuis l'application du Radium.

Sur 175 cas traités par le Radium, 19 ont subi la roentgenthérapie pénétrante, mais parmi les 69 succès, la Radiothérapie profonde n'a été utilisée que deux fois. Dans un cas datant de 3 ans, les rayons X ont été employés avant le Radium ; dans l'autre cas, après, et sur 106 survies, dont 99 décédées, la Radiothérapie pénétrante a été employée 17 fois.

Par le Radium seul, nous notons 61 succès sur 156 cas, soit 39,10 de succès.

Curiethérapie pré-opératoire (avant hystérectomie totale), 29 cas.

Sur ces 29 opérées après Radium, 4 ont survécu de 2 à 3 ans à l'intervention 8 vont bien de 2 à 5 ans après hystérectomie, 8 vont bien depuis un an et moins, 6 ont survécu de 18 mois à moins de 6 mois — 2 décès rapides — une malade non suivie.

Il semble que ce soit une méthode d'avenir.

Curiethérapie post-opératoire (après hystérectomie totale), 16 cas.

Sur 16 hystérectomisées totalement avant le Radium, 4 paraissent guéries depuis 6 ans à 20 mois ; 4 ont survécu plus de 2 ans à l'intervention.

Malgré les succès imputables à cette méthode, celle-ci reste défectueuse au point de vue théorique et pratique. Elle réalise cependant 25 % de succès.

Récidives post-opératoires

17 cas de récidive post-opératoire, après hystérectomie totale, nous fournissent deux succès seulement de 2 à 3 ans et des survies de 3 ans au maximum.

Dégénérescence néoplasique du moignon du col

Celle-ci survient à la suite d'hystérectomie sub-totale pour fibrome. 17 cas traités sur 301, soit presque 6 %.

Aucun des cas traités n'a survécu plus de 18 mois. Les défenseurs de l'hystérectomie totale en tireront un argument en leur faveur.

Cancer du corps

Sur 24 cas, nous enregistrons davantage de succès que d'échecs, puisque nous avons 14 succès et 10 survies, dont une de 5 ans. Nous conseillons cependant l'hystérectomie chaque fois qu'elle est possible.

Classement des cas au point de vue de la gravité

Notre relevé comporte aussi bien les mauvais cas que les bons, sans discrimination préalable. Nous ne nous basons pas sur l'opérabilité ou la non opérabilité, mais nous recherchons le nombre d'années de survie après une application de Radium dans les différentes conditions énoncées.

Y a-t-il des survies par le Radium aussi longues que par la chirurgie ?

Oui, d'après cette statistique.

Doit-on préférer l'intervention chirurgicale à la Radiumthérapie dans un cas opérable ?

Non, car la mortalité opératoire est plus élevée que la mortalité, évitable, par application du Radium, qui n'excède pas 2 %.

Le corollaire de cette proposition comporte la question suivante :

Puisque le Radium est à lui seul suffisant pour guérir certains cas de cancer du col, pourquoi une exérèse chirurgicale devient-elle nécessaire après, dans des conditions un peu plus délicates pour le chirurgien, sauf en ce qui concerne l'asepsie de l'ulcération épithéliomateuse, réalisée par le Radium ?

C'est pour augmenter les chances de survie et de guérison. Mais le chirurgien sait que son intervention est toujours sérieuse et parfois grave

D'autre part, d'après l'étude de nos observations, la fréquence des récidives de voisinage et des métastases à distance n'augmente nullement du fait de l'emploi du Radium, avec ou sans opération.

La Radiumthérapie est-elle inoffensive ?

Non ; le choc radiumthérapique, souvent insignifiant avec les applications longues d'intensité faible, peut se montrer dangereux. C'est précisément pour cela qu'il ne faut pas superposer les deux chocs et il importe de laisser un intervalle de six semaines au moins entre la Curiethérapie et l'hystérectomie.

La Radiumthérapie doit-elle être pré ou post-opératoire ?

L'ablation utérine post-radiumthérapique présente une assurance contre un risque de récidive in situ, étant donné que les ilots néoplasiques ne sont pas toujours détruits (5 fois sur 17 cas), lorsque l'on examine un utérus enlevé, 6 à 10 semaines après l'irradiation.

La Radiumthérapie post-opératoire, qui s'efforce de compléter les interventions n'ayant pas donné satisfaction au chirurgien, risque de devenir offensive pour la vessie et l'intestin.

Conséquences chirurgicales de l'emploi du Radium

Les cas opérables restent opérables.

Les cas à la limite de l'opérabilité deviennent plus facilement opérables.

Certains accidents opératoires, tels que la déchirure de l'utérus au cours de l'hystérectomie, pourront être plus facilement évités.

Les cas inopérables restent inopérables.

Cas inopérables

C'est le traitement de choix ; l'application constitue un bienfait moral en supprimant écoulements et hémorragies et en diminuant les douleurs ; elle procure une survie appréciable, des régressions quelquefois assez importantes pour amener la disparition des lésions, et même des guérisons inespérées.

Il ne semble pas dans ces cas qu'il y ait avantage à opérer ultérieurement malgré un retour possible à l'opérabilité.

Contre-indications de la Radiumthérapie

Etat général précaire.

Extension trop grande des lésions.

Etat fébrile ou infectieux local.

Technique

Il y a intérêt à employer des foyers de charge égale et de faible intensité, d'où un rendement plus efficace par application unique de longue durée.

Les tubes paraissant les meilleurs actuellement débitent 50 microcuries-

eure et contiennent 6 mmgr. 66 de Ra, sous une filtration de 1 mm. de latine. On coupera le rayonnement secondaire au moyen d'aluminium t d'une sonde caoutchoutée, épaisse de 4 mm., pourvue de 4 cannures latérales, afin de favoriser l'élimination des liquides et éviter es pansements fréquents, toujours vecteurs de germes de dehors en edans. — Tamponnement à la gaze iodoformée. — Un à deux panseents intermédiaires pour une application de 7 à 10 jours de durée.

Dose moyenne : 50 à 60 millicuries détruits.

aut-il associer systématiquement la Radiothérapie pénétrante au Radium pour prévenir l'envahissement lymphatique et la cellulite pelvienne néoplasique ?

Il ne nous semble pas qu'il faille irradier systématiquement les paamètres pour éviter une infiltration paramétriale, qui dans bien des as ne se produit pas. Nous n'avons pas encore guéri de cancer utérin ar la Radiothérapie profonde seule, nous en avons guéri par le Radium.

Il semble qu'il y ait avantage à employer des filtrations fortes en oentgenthérapie et des Rayons X très pénétrants, sous peine d'inefficacité de la méthode, qui est en voie d'évolution et de perfectionnement. D'autre part, il semble qu'il y ait avantage, lorsque les paramètres sont infiltrés, à employer les Rayons X profonds d'abord et le adium ensuite, plutôt que de faire l'inverse.

14e section

ODONTOLOGIE

Président. . . . . . Henri VILLAIN, Professeur à l'Ecole dentaire de Paris.
Vice-Présidents. . . . . . Paul SPIRA, Préparateur à la Faculté de Médecine de Strasbourg, Colmar.
Augustin BOISSIEUX, chirurgien-dentiste, Grenoble.
Secrétaire. . . . . . René WALLIS-DAVY, chirurgien-dentiste, Paris.
Secrétaire adjoint. . . . . . DEROUINEAU, chirurgien-dentiste, Paris.

F. HALOUA
Chirurgien-Dentiste
Paris.

L'HYGIENE DENTAIRE. LE ROLE DE L'EDUCATEUR

616.314 083

Le mot « hygiène » est la partie de la médecine dont le but est la conservation de la santé.

L'étude de l'hygiène en général n'a pas seulement pour utilité de nous faire acquérir la connaissance des meilleures conditions de notre santé et des moyens que nous devons posséder pour sa parfaite conservation; elle est encore une précieuse introduction à l'examen de l'homme malade, tout en nous fournissant de grands moyens, qui sont les auxiliaires de la thérapeutique.

Il est très probable qu'avant de chercher des remèdes contre ses maux, avant de songer aux substances médicamenteuses, l'homme a commencé par modérer l'usage de ses aliments, par les modifier selon ses possibilités et même par les supprimer totalement. La diète, soit inspirée par la nature, soit dictée par l'observation, est devenue le premier moyen de défense dans les affections. La médecine a donc commencé son règne par l'hygiène, ainsi que nous le dit Hippocrate dans son « Traité sur les origines de la médecine ».

L'hygiène ayant donné la preuve de ses bienfaits, de ses résultats heureux n'a pas eu de peine à se généraliser et à prendre une prépon-

dérance énorme. Mais elle n'a pour ainsi dire existé, quant aux lois, que dans l'antiquité la plus reculée.

Hélas! les législateurs modernes ont négligé de s'inspirer de ces lois, qui, par les institutions intelligentes, préparaient des générations saines, vigoureuses, belles.

Certes les anciens étaient plus persuadés que nous des rapports existant entre les vertus physiques et morales et de la nécessité de joindre aux lois de droit commun celles se rapportant à l'hygiène sous toutes ses formes. Peut-être aussi les systèmes modernes des tactiques militaires rendant la force individuelle des hommes moins importante au succès des batailles, la remplaçant presque totalement par des engins de guerre, ont-ils été cause de cette négligence, de cette indifférence malheureuse pour la race et que nous ne saurons jamais assez déplorer.

Nous ne pouvons nous étendre sur l'histoire de l'hygiène. Disons cependant que Pythagore, Lycurgue, Minos et tant d'autres s'occupèrent ardemment des règles de l'hygiène, ainsi que les Grecs et les Romains chez lesquels elles devenaient les principales préoccupations et d'une pratique constante.

Nous pouvons dire qu'en général la consécration de l'hygiène chez les Anciens se trouvait :

1° Dans leur législation ; 2° dans leurs usages et leurs mœurs ; 3° dans les règlements de leur police publique.

Quel enseignement pouvons-nous tirer de l'exemple de cette admirable antiquité en ce qui concerne l'hygiène dentaire?

Il nous semble impossible de faire appel à la législation, nous savons combien celle-ci, même si elle daignait s'occuper de notre question, serait d'une conception difficile, confuse et d'une application bien plus difficile encore. Il en est de même des règlements de police publique qui sont de nos jours les conséquences des lois.

Des trois grandes forteresses qui défendaient jalousement l'hygiène aux époques lointaines une seule nous reste accessible. C'est elle que nous devons édifier, c'est vers elle que nous devons tourner nos regards, c'est vers elle que doivent tendre tous nos efforts. Nous voulons parler des usages et des mœurs et nous savons que ce sont les mœurs qui font les lois. Lycurgue, ce grand et sage législateur, l'avait si bien compris qu'il s'occupa à baser ses lois sur les mœurs publiques. L'art de créer des mœurs est peut-être plus important que celui de donner des lois. C'est dans cet art que nous devons puiser les éléments nécessaires pour faire pénétrer dans les masses, dans les agglomérations, aussi bien que dans l'esprit des individus pris séparément, toutes les lois de l'hygiène dentaire.

Les mœurs sont comme une espèce d'habitude acquise ou consentie qui entraîne l'homme à exécuter un acte comme malgré lui, à son insu, moins par les préceptes que par une impulsion irrésistible.

Il faut donc parler aux sens, par le moyen des objets extérieurs, par l'image, par la parole, par l'exemple et cela en s'adressant à l'enfant presque exclusivement, à l'enfant dès son âge le plus tendre.

Comme l'aube radieuse des lendemains heureux, nous voyons apparaître dans toute son ampleur le rôle de l'éducateur. Mais celui-ci devra être initié, instruit au préalable sur l'hygiène buccale. Comment en effet pourra-t-il donner des conseils, redresser des erreurs, déraciner des préjugés, enseigner des principes qu'il ignore lui-même ? C'est là alors qu'on voit naître le rôle du chirurgien-dentiste.

Notre premier devoir est donc de répandre parmi les professeurs, les instituteurs, en commençant par les dévouées maîtresses des écoles maternelles, toutes les notions relatives à l'hygiène dentaire et cela par des conférences, par des brochures, par des images distribuées à profusion parmi tout le corps enseignant, primaire, secondaire, supérieur, ainsi que parmi tous les élèves depuis ceux de l'école maternelle jusqu'à ceux des écoles supérieures.

A cet ensemble de moyens, nous en ajouterons un autre dont la valeur et la puissance de diffusion sont universellement connues. Nous voulons parler du film cinématographique. Que de prodiges ne pourrait-on faire avec ce facteur attrayant et instructif!

Il faut que tous ces éducateurs dont le dévouement, est-il besoin de le dire, est sans bornes, soient par nos soins mis au courant des règles de cette hygiène et par suite puissent devenir nos précieux et indispensables auxiliaires. Instruit des moyens élémentaires de diagnostic de la carie et de ses dangers, du tartre et de son influence, des malpositions des dents et de leurs inconvénients, en un mot de tout ce que l'on peut observer du premier coup d'œil dans une bouche, possédant en outre quelques notions sur la nécessité, sur l'importance des soins appropriés et judicieux qu'il faudra donner, l'éducateur, muni de ce léger bagage de connaissances relatives à l'hygiène dentaire et lui-même convaincu de leurs bienfaits, pourra, au cours de ses leçons, les inculquer à ses élèves ; ceux-ci en retireront incontestablement les plus grands avantages. Plus tard, devenus adultes, ils seront à l'abri des préjugés, hélas ! encore trop nombreux et trop répandus et formeront à leur tour des éléments actifs de propagande en faveur de la question qui nous préoccupe tant.

Si un enfant tousse, ou si ses yeux, son cuir chevelu, le teint de sa face, présentent quelques signes suspects ou probables d'une affection quelconque, il est renvoyé de l'établissement scolaire dans sa famille et ne sera repris en classe que muni d'un certificat de médecin.

Pourquoi ne pas agir pareillement pour les dents ? Et pourquoi ne pas exiger, avant l'entrée à l'école, un certificat délivré par un praticien constatant le parfait état de la bouche?

La commission américaine de préservation contre la tuberculose en France (Fondation Rockefeller) a édité une petite brochure intitulée *Principes d'hygiène*. Dans cette brochure une page est consacrée à l'hygiène dentaire. Nous remercions vivement ici les promoteurs de cette publication de n'avoir pas oublié l'hygiène dentaire dans cette grave et douloureuse question de la tuberculose. Tout le fascicule est très bien conçu et la partie qui nous intéresse plus particulièrement aujourd'hui l'est également par sa concision, par sa simplicité, par les images vivantes qui émaillent son texte bref et lapidaire. Vu l'importance des soins dentaires dans la tuberculose, elle a fait éditer un fascicule spécial pour les enfants, ainsi que des cartes postales dans le même but.

Certains de nos confrères ont établi dans ce même but des notices illustrées ou publient des revues périodiques. Mais toutes ces tentatives restent éparpillées et presque toujours s'adressent uniquement aux praticiens ou au grand public parfois. C'est sur l'enfant que nous devons essentiellement agir ; là nous sommes sûrs du résultat, le terrain est libre, vierge ; nous pouvons y semer à loisir la bonne semence ; sans aucun doute elle portera ses fruits.

L'enfant, c'est la matière malléable que l'éducateur pétrit à son gré. L'avenir, c'est l'enfant. C'est vers l'enfant que nous devons diriger nos plus grands efforts, notre propagande, nos sacrifices. Il est à nous, il nous offre son obéissance, sa docilité, son temps, nous n'avons qu'à le prendre cet enfant. On ne dira jamais assez les bienfaits, le miracle de l'école. Il n'est pas de force, pas de tradition. pas de préjugés qui puissent résister à cet humble et puissant instrument de l'esprit : la parole de l'éducateur.

Cl. C. ROS

Licencié es-sciences, Chirurgien-Dentiste
Saint-Etienne.

L'HYGIENE DENTAIRE SCOLAIRE URBAINE

616.314 083 : 37

Le rapport ci-dessous, que notre distingué Président a bien voulu me confier, sera très bref et aussi concis que possible. Laissant de côté les développements sur la nécessité de l'effort que nous produi-

sons, je me bornerai à vous dire quels sont, à mon avis, les principes généraux qui doivent guider la création d'un service dentaire scolaire et comment créer pratiquement ce service.

A. Principes généraux

1° *Le service doit être général et gratuit*

Le but que nous poursuivons est moins de guérir que de prévenir. Un service dentaire scolaire doit surtout avoir pour objet de faire une propagande intense en faveur de l'hygiène dentaire. Cette propagande doit toucher le plus de monde possible, riches et pauvres, élèves des écoles laïques et élèves des écoles libres. Nous savons tous en effet, que 5 à 6 % des élèves des écoles soignent leurs dents et que le manque d'hygiène n'est pas l'apanage de la seule classe pauvre.

Pour cette même raison de propagande hygiénique, le service dentaire scolaire doit être gratuit. Aucune entrave ne doit être apportée au recrutement de nos cliniques. Plus celles-ci seront peuplées, plus il y aura d'élèves, de familles, qui apprécieront l'excellence des soins dentaires, qui penseront à leurs dents et apprendront le rôle primordial de la dentition dans la santé générale. Sans doute quelques élèves de familles aisées bénéficieront de soins gratuits au détriment des cabinets privés ; mais combien ce préjudice apparent sera insignifiant en regard des bienfaits que nous sommes en droit d'attendre de la généralisation de soins dentaires.

2° *Le service doit être autonome*

J'entends par là qu'il doit être dirigé et assuré par des professionnels. Hors de là, il fera toujours figure de parent pauvre, il sera sans autorité ; il n'y aura pas d'émulation.

Bien entendu, autonomie ne veut pas dire isolement. Le service dentaire doit rester en liaison avec les autres services médicaux scolaires et les compléter.

3° Le service doit être organisé par nos groupements professionnels en plein accord avec les municipalités et non par des individualités.

4° Le service doit comprendre deux choses distinctes :

a) L'inspection dentaire dans l'école ;

b) La clinique dentaire qui est la sanction nécessaire de l'inspection ;

5° Il faut enfin obtenir la pleine collaboration du personnel enseignant.

B. — Marche a suivre

L'initiative de l'organisation doit partir du groupement professionnel.

Etablir d'abord un projet précis des dépenses à engager accompagné de la documentation d'un rapport. Désigner autant que possible, à

l'avance et à l'amiable le personnel technique, pour réserver la bonne harmonie entre confrères et le parrainage effectif du service, pour l'ensemble de la profession. Visiter MM. les inspecteurs et instituteurs de la ville afin de s'assurer leur concours et d'obtenir les autorisations nécessaires.

A titre indicatif, nous dépensons à Saint-Etienne, où le service est ainsi organisé, de 2 fr. 50 à 3 fr. par élève.

Il n'existe évidemment aucune municipalité, digne de ce nom, qui en présence d'un projet bien étudié et assurée d'un concours technique dévoué, ne consente à voter un crédit qui, pour la modique prime annuelle de 3 francs, assure chaque enfant contre les risques graves d'une mauvaise dentition.

Qu'il s'agisse de l'hygiène générale ou spéciale, nous savons tous combien il est difficile de convaincre le public incrédule, négligent ou insouciant. Les efforts individuels sont inopérants ; il faut des efforts collectifs et désintéressés.

Aussi est-il grandement louable de voir nos Sociétés professionnelles prendre part à l'effort, concentrer, conjuguer les initiatives individuelles et amener par leur intervention efficace l'action des Pouvoirs publics.

Faire progresser la science, c'est bien. Faire profiter le public de ces progrès, c'est peut-être mieux encore.

Cette action de nos grands groupements professionnels doit aussi s'étendre à la profession elle-même. N'est-il pas lamentable de voir croître, de jour en jour, cette ambiance d'égoïsme, de désintéressement social, de mercantilisme même.

Ne serait-il pas urgent de ramener la grande masse de nos confrères à une compréhension plus haute et plus humanitaire de notre profession. Sans penser toujours à l'intérêt immédiat et mal compris, ne pourrions-nous pas songer à ceux qui souffrent simplement parce qu'ils sont malheureux et leur aider dans notre modeste action à acquérir un peu plus de santé ?

Cette attitude humaine et digne nous donnerait un prestige et une autorité considérable auprès du public ; notre propagande hygiénique y gagnerait en efficacité.

Je suis persuadé que la création de services dentaires scolaires dans les villes et les villages, par son action philanthropique et professionnelle à la fois, répond parfaitement à ce but.

Dr P. E. BOUSQUET
Besançon.

L'HYGIENE DENTAIRE DANS LA FAMILLE

616.314 083

La France est un des pays où la propagande pour l'hygiène est le moins active.

L'hygiène buccale ne peut s'introduire seule dans les familles, elle ne fera de progrès qu'autant que l'hygiène générale en fera. C'est pourquoi le rôle de propagateur d'hygiène dentaire ne doit pas être le seul apanage du dentiste, il intéresse tout à la fois le médecin, la visiteuse d'hygiène, la sage-femme, les infirmières, etc... et le dentiste de son côté ne peut parler d'hygiène buccale sans parler en même temps d'hygiène générale.

Ce que le public sait, mais ne fait pas, c'est qu'il doit se brosser les dents plusieurs fois par jour, c'est qu'il ne doit pas attendre d'avoir mal pour se faire soigner ; mais ce que pas une mère ne sait, c'est que la dentition de son enfant dépendra de son état général, de son hygiène, et plus particulièrement de son hygiène alimentaire.

Pas une mère ne sait que des dents infectées dans sa bouche influeront considérablement au moment de la gestation sur son état général et cela sans qu'elle s'en rende compte, et que son état général à elle déteindra sur son enfant, sur la dentition de son enfant qui n'est pas encore né.

L'hygiène dentaire doit viser les générations qui viennent et ne consiste pas à faire subir un traitement problématique à un pyorrhéïque âgé, à appareiller un édenté même partiel, ce sont là des soins s'adressant aux représentants de générations que nous pouvons considérer comme sacrifiées au point de vue auquel nous nous plaçons.

Causez par curiosité avec une sage-femme, une infirmière de profession, une visiteuse d'hygiène, c'est-à-dire avec des personnes pénétrant dans les familles et parlant aux jeunes mères, aux futures mamans, de la théorie toxi-infectieuse du rachitisme, puis du rapport que cette affection peut avoir avec l'alimentation actuelle, avec des voûtes palatines ogivales, avec des malpositions dentaires, et avec, par exemple, la lenteur au travail d'un enfant. Vous conclurez rapidement que ces spécialistes de l'hygiène de l'enfance, si toutefois

elles sont au courant de ce dont vous leur parlez, n'ont jamais essayé de faire entendre dans les familles où leur rôle les appelle, le véritable son de cloche de l'hygiène dentaire, c'est-à-dire celui de l'hygiène dentaire de l'enfance.

Médecins et hygiène dentaire

Le médecin n'est certes pas sans connaître le rapport entre les affections dentaires et leur répercussion sur l'état général, mais quant au processus de l'infection, c'est là une tout autre question, ce n'est plus son rayon. Ce qui ne veut pas dire que tous les médecins sont à ranger dans cette catégorie, mais nous avons toujours été étonné de constater combien un étudiant en médecine, à la fin de ses études, se fait peu d'idées de la complexité que peuvent présenter des études dentaires complètes.

Peut-être est-ce là la raison pour laquelle tant de jeunes, et même de vieux médecins, se lancent avec autant d'ardeur dans cette spécialité sans préparation préalable suffisante et contribuent à faire piétiner sur place une science de qui l'hygiène publique a tout à attendre.

Pour pouvoir jouer son rôle d'hygiéniste dans toute la mesure de ses moyens, nous émettons le vœu que le médecin consciencieux ne soit pas obligé d'attendre d'être installé et aux prises avec la clientèle pour se rendre compte qu'il lui est indispensable d'avoir des notions justes et suffisamment étendues concernant non seulement la pathologie et la thérapeutique dentaires en général, mais principalement tout ce qui concerne la dentition de l'enfance, car, nous ne saurions trop le répéter, c'est sur l'enfance que doit s'exercer toute la propagande d'hygiène bucco-dentaire.

Dentistes et hygiène dentaire

Le rôle du dentiste s'est considérablement élargi du fait qu'aujourd'hui nul dans la profession ne peut ignorer les liens intimes qui unissent la science dentaire à la médecine, l'influence d'un état de santé défectueux sur la dentition et vice versa.

Il consiste non seulement à guérir des affections buccales et, indirectement, des affections très diverses découlant des premières, mais encore à prévenir, par des soins et des conseils appropriés ayant trait à l'état buccal de ses clients, l'éclosion de maladies souvent graves dont le point de départ était hier encore inconnu.

En faisant continuellement dans sa clientèle acte d'hygiéniste, le dentiste non seulement fera son devoir, mais il élèvera une mentalité professionnelle bien souvent critiquée, il honorera sa profession, qui, ayant un recrutement un peu trop libre, favorise l'accès à une importante fonction sociale d'un trop grand nombre d'individus dont le but principal est d'exploiter uniquement le côté commercial de l'aventure.

ous avons le droit d'espérer que le mouvement actuel en faveur l'hygiène buccale hâtera la venue du jour où un recrutement plus ré, des études préliminaires plus étendues pour le dentiste seront facteurs essentiels du relèvement moral et scientifique de la profes-, d'où découlera aussitôt une amélioration notable de l'application règles de l'hygiène dans la famille, c'est-à-dire une amélioration table de la santé publique.

Nécessité de coopération entre dentistes

progrès résulte, dans les sciences médicales et dentaires, de la pération entre tous leurs représentants.

e seul moyen actuel de coopérer efficacement est de se réunir afin changer des idées, c'est pourquoi il est maintenant impossible à un tiste de ne pas se rendre chaque année à un certain nombre de nions professionnelles syndicales et autres.

ar coopération syndicale, nous n'entendons pas seulement la dé-se d'intérêts locaux ou généraux, nous entendons la communion dées et d'efforts pour élaborer et appliquer un programme de pro-ande d'hygiène en rapport avec l'avancement de la science.

'action syndicale est de toute importance au point de vue propa-nde d'hygiène dentaire. C'est elle qui dirigera les efforts de ses mem-s, car il y a un intérêt considérable à ce que, pour être efficace, cet ort soit fait en bloc et non pas au hasard d'initiatives disséminées.

Propagande individuelle et Propagande syndicale

Lorsqu'il est question d'hygiène, la réclame se nomme propagan-, mais le mode d'action ne change pas. Pour que son effet se fasse tir de façon durable, la propagande doit s'exercer activement, con-uellement, et avec diversité.

La place que l'hygiène dentaire a tenue jusqu'ici dans les program-s de propagande d'hygiène générale est infime. Ces programmes nt presque toujours une origine médicale, en tous cas se trouvant jours sous le contrôle médical, l'importance des soins de la bou-e était à peine esquissée.

Dans aucune brochure traitant de prophylaxie, qu'il s'agisse de tu-culose, de syphilis, de maladies contagieuses de toute sorte, il n'est s donné à la question buccale la dixième partie de la place que son ıportance mérite. Rendons toutefois hommage en passant à la seule ception que nous connaissions, à l'effort de la Commission améri-ine de la Préservation de la Tuberculose en France, Fondation Rocke-ler dont la brochure, reproduction de celle édictée par la Croix Rou-américaine intitulée : « Pourquoi soigner nos dents ? » fut il y a certain temps largement distribuée et reste encore maintenant le ɔdèle du genre. Seul un groupement central peut arriver en éditant

en masse à livrer aux syndicats, aux associations des brochures à prix suffisamment bas pour être distribuées non plus parcimonieu ment comme le sont les tracts individuels, mais par milliers dans l campagnes : écoles, mairies ; dans les villes : usines, groupemen sportifs, hôpitaux, etc.

Avec un peu d'entente, l'organisation de conférences, de causeri serait chose facile ; point n'est besoin d'être grand orateur pour re nir durant une dizaine de minutes l'attention d'une classe d'enfan de dix ans dans une école primaire, de jeunes gens de seize à dix-hu ans dans une salle de culture physique, le tout est de grouper les bo nes volontés et d'organiser.

La majorité des dentistes, pourraient aussi nous objecter certai détracteurs, possède-t-elle suffisamment de connaissances médical pour pouvoir suivre un programme d'hygiène générale puisque l'h gième buccale n'est qu'une partie intégrale de celle-ci ? Que l'on s'inquiète pas, le jour est encore loin où il faudra parler science à nounou au sujet de la future dentition de son nourrisson ; qu'on l fasse déjà comprendre pourquoi elle doit éviter de laisser l'enfant s cer son pouce et de lui mettre dans la bouche le bâton de guimau qu'elle sortira du fond de son sac où il voisinait avec quantité d'o jets plus ou moins hétéroclites. Tout dentiste qui veut s'en donner peine et suivra les conseils qui lui viendront du groupement auquel appartient, deviendra le véritable agent de propagande dont nous avo actuellement besoin.

Ayant également critiqué médecins et dentistes, on ne nous accus pas d'avoir pris parti pour les uns contre les autres. Nous souhaito au contraire voir l'union se faire autour de la question de l'hygiè dentaire que nous considérons au point de vue propagande com étant le nœud de toute l'hygiène que nous désirons voir pénétrer da les familles françaises.

Nous avons la certitude que, si des travaux de ce Congrès nait l'e fort indispensable que nous attendons, ceux qui l'auront provoqué a ront fait plus pour l'hygiène publique que des années de vaine légi lation.

René LELIEVRE

Clermont-Ferrand.

L'HYGIENE DENTAIRE A L'USINE

EXTRAITS DU RAPPORT SUR L'HYGIENE DENTAIRE A L'ARMEE

présenté par

Charles WINTERGERST

Secrétaire général de l'Amicale des Dentistes des Armées de Terre et de Mer,
Chef de Clinique à l'Ecole Dentaire de Paris,
au Congrès de l'A. F. A. S. (Grenoble 1925)

616.314 086 : 355

Ce rapport sur l'hygiène dentaire à l'armée, présenté au nom du Conseil d'administration de l'Amicale des Dentistes des Armées de Terre et de Mer, a été, pour sa clarté, divisé en quatre paragraphes bien distincts. Savoir :

§ 1er. Ce qui existait avant la guerre.
§ 2. Ce qui a existé pendant la guerre.
§ 3. Ce qui existe depuis la guerre.
§ 4. Ce qui devrait exister.

§ Ier. — *Ce qui existait avant la guerre*

L'orateur rappelle les services dentaires de cette époque, services rudimentaires laissés le plus souvent à l'initiative du chef de corps et généralement créés sur la sollicitation du jeune dentiste, toujours ou presque aux frais de ce dernier, c'est-à-dire avec l'apport de son instrumentation personnelle.

§ 2. — *Ce qui a existé pendant la guerre*

M. Wintergerst rappelle ici la conception de la guerre courte et partant de l'inutilité des dentistes. Un petit nombre de chirurgiens-dentistes accomplissaient leur service comme infirmiers militaires et les autres prirent rang dans les diverses unités. Cependant, dès le 5 août 1914, l'Ecole dentaire de Paris créait le Comité de secours aux blessés des maxillaires et de la face. C'est en 1915 seulement que se créent au front comme à l'intérieur certains services officieux qui, par les efforts de tous les dentistes, obtiendront leur consécration par le décret du 3 mars 1916 de M. Justin Godart, instituant le corps des dentistes militaires et celui du 4 mars 1916 de M. l'amiral Lacaze pour les dentistes de la marine.

Il décrit ensuite l'organisation des services tant à l'avant qu'à l'intérieur et dans la marine, dans laquelle le ministre éleva quelques confrères au grade d'officier. Enfin, la loi portant création de den-

tistes assimilés au grade de sous-lieutenant et de lieutenant et qui ne fut appliquée que longtemps après l'armistice.

Nous avons, dit-il, le ferme espoir que très prochainement, au moment du passage de la loi sur le recrutement de l'armée et sur celle, plus particulière, du Service de Santé, nous verrons le Parlement nous accorder la possibilité d'accéder au troisième et même au quatrième galon, ainsi qu'il est prévu dans les deux propositions de loi, l'une émanant de M. Justin Godart et créant des dentistes à ce grade dans l'active, comme dans la réserve, et l'autre de M. le colonel Girod, n'en prévoyant que dans la réserve.

Il est cependant une catégorie de dentistes qui a été à peu près sacrifiée : la grande majorité des confrères ayant fait la guerre, puisque, dans l'armée de Terre, démobilisés au grade d'adjudant, ils y sont encore et que, jusqu'à présent, aucune disposition n'avait été prise en leur faveur pour leur rendre justice et que, dans la marine, par une aberration inconcevable, ils ne sont absolument plus rien, puisque le décret qui les nommait n'était applicable que pour la durée de la guerre. Leur situation reste donc entièrement à établir et les services dentaires, assurés par des chirurgiens-dentistes proprement dits, à organiser complètement.

Laissez-moi vous signaler que le Conseil d'Administration de l'Amicale des Dentistes des Armées de Terre et de Mer, Société de fondation récente (mars 1925), a entrepris une croisade des plus actives pour obtenir réparation de ces flagrantes injustices et que nous aurons à cœur que pleine satisfaction soit accordée à nos camarades.

Déjà, nous avons enregistré plus que des promesses de surface et, dans très peu de semaines, nous espérons vous apporter des réalisations si vous venez à nous en grand nombre : en adhérant à notre Amicale, vous nous donnerez une force considérable.

§ 3. — *Ce qui existe depuis la guerre*

Depuis la guerre, sans vouloir entrer dans les différents détails administratifs de recrutement et de préparation militaire des contingents, ce qui alourdirait singulièrement ce rapport ayant à exposer un sujet précis, nous indiquerons cependant que les jeunes chirurgiens-dentistes sont d'autorité versés dans le Service de Santé : suivant qu'ils ont ou non fait deux années de préparation militaire supérieure, ils sont incorporés ou comme infirmiers (aspirants au grade de dentistes auxiliaires) ou, de suite, comme dentistes auxiliaires. Automatiquement, d'ailleurs, ils sont promus officiers pour l'accomplissement de leurs six derniers mois de service actif.

Les services qu'ils rendent sont fort variables, suivant l'importance des garnisons auxquelles ils sont affectés et surtout suivant les initiatives dirigeantes plus ou moins compétentes, dont ils dépendent. Alors que, dans les hôpitaux de Paris, des villes importantes de pro-

vince et dans les centres militaires principaux de l'armée du Rhin, on trouve des services organisés d'une façon souvent remarquable, nombre de jeunes dentistes militaires nous signalent l'insuffisance manifeste de beaucoup de cabinets dentaires de petits centres où les règles les plus élémentaires d'asepsie et d'antisepsie même sont totalement inconnues et où le matériel et les instruments sont d'une pauvreté extrême que n'arrivent pas à améliorer les demandes de fournitures de première nécessité, faites par les intéressés, ces demandes réitérées restant sans succès ou le matériel mettant très longtemps à parvenir.

§ 4. — *Ce qui devrait exister*

En terminant ce rapport, nous allons conclure, énumérant les différentes règles d'hygiène et d'organisation qu'après une étude approfondie de la question nous voudrions voir exister aux armées :

1° En temps de paix : étant donné l'importance de l'hygiène dentaire par rapport à l'état général et, par conséquent, pour la conservation de la santé de l'individu dont dépend l'avenir de la race, le service dentaire doit être organisé d'une façon sérieuse ;

2° Rétablissement d'une visite dentaire obligatoire, pour toutes les jeunes recrues, avec adjonction d'une fiche-schéma sur laquelle seraient marquées, par les soins de nos jeunes confrères militaires, toutes dents à soigner, racines à extraire et observations telles que celles concernant la prothèse, après recherche du coefficient de mastication;

3° Distribution gratuite d'une brosse à dents à chaque homme de troupe;

4° Conférences simples sur l'utilité de l'hygiène dentaire; les hommes de troupe étant convoqués par détachements pour y assister;

5° Projections cinématographiques ou, à défaut, schémas de démonstration à l'appui des conférences.

Nous voudrions voir fixer, après étude rigoureuse, un pourcentage de dentistes militaires, suivant le nombre d'hommes à soigner.

Pour les grandes garnisons, plusieurs dentistes, s'il y a lieu; pour les petites, un seul pourrait, au contraire, assurer le service de plusieurs en se déplaçant.

Cependant, le tableau suivant nous paraît schématiser assez exactement ce qui serait souhaitable, en tant qu'affectation, mais ne deviendrait guère applicable que si un corps de dentistes militaires de carrière était créé (projet à l'étude) :

1° Un dentiste dans chaque unité;

2° Un dentiste dans chaque hôpital (militaire ou mixte);

3° Un laboratoire de prothèse dentaire dans chaque chef-lieu de corps d'armée. A ce laboratoire seraient affectés deux mécaniciens pour dentistes, sous la direction du dentiste de la place.

Enfin, nous serions désireux de voir dresser une nomenclature détaillée et complète, faite par l'un des nôtres (seul compétent en cette matière) de ce qui est nécessaire comme matériel et instruments pour le bon fonctionnement d'un cabinet dentaire et d'un laboratoire.

Cette nomenclature, une fois adoptée, serait applicable partout où existe un cabinet, de quelque importance qu'il soit, et sans qu'il puisse être apporté de réduction à cette liste.

2° En temps de Guerre :

Il est difficile de faire actuellement un projet d'organisation du service dentaire et d'établir le rôle du dentiste dans la future guerre, étant donné que les projets de lois sur l'organisation de l'armée ne sont pas encore votés.

Néanmoins, le Conseil d'Administration de l'Amicale fait siennes les conclusions du rapport des professeurs Jambreau et Spire, adoptées par le troisième Congrès de Médecine et de Pharmacie militaires sur la spécialisation.

E. LEBRUN

Professeur à l'Ecole Odontotechnique,
Paris.

LES DENTS DES PETITS PARISIENS

616.314 : 37

Ce rapport, lu au nom de la Société Odontologique de France, est une étude approfondie concernant les soins dentaires reçus dans nos écoles de Paris par les enfants qui les fréquentent.

Cette étude vise particulièrement le 15e arrondissement et le rapporteur, chiffres en main, prouve que, sur 16.000 enfants, 2.800 seulement reçoivent des soins dentaires et ce, grâce à l'initiative privée. Le règlement obligeant les auteurs à comprimer au maximum leurs mémoires, nous publions seulement les moyens envisagés pour porter remède à cette situation et les conclusions.

Est-ce à dire que les Directeurs de groupe opposeraient une fin de non-recevoir, ou montreraient peu d'empressement quant à la création de ces services ? — Bien au contraire, tous sont unanimes à déplorer l'état de choses actuel et souhaitent voir arriver une solution permettant des modifications heureuses.

Au début de cette communication, j'ai posé 3 questions, je vais essayer d'y répondre.

1° Les naissances ont-elles diminué dans de notables proportions ?

Les chiffres donnés quant au nombre des enfants présents dans nos Ecoles répondent à cette première question sans avoir besoin de commentaires.

2° Les enfants reçoivent ailleurs les soins qu'ils ne viennent pas nous demander ?

3° Ne reçoivent-ils rien du tout ?

Les résultats de mon enquête prouvent, sans discussion possible, qu'ils n'en reçoivent pas, la Ville de Paris n'ayant pas fait le nécessaire pour organiser de services dentaires scolaires. Seuls sont soignés :

A) Les enfants placés dans certains groupes où l'initiative privée a fait le nécessaire.

B) Les enfants privilégiés appartenant à des familles ayant sur l'hygiène dentaire des connaissances suffisantes pour leur permettre de veiller sur l'intégrité de leur système dentaire.

Voici, en quelques mots la situation dépourvue de phrases, de promesses et projets, en un mot de tout ce qui enjolive ou fait durer un état plus ou moins déplorable.

Cette situation est-elle irrémédiable ?

A notre avis assurément non. Deux moyens sont à notre disposition :

1° La Ville de Paris devra faire le nécessaire et assurer le service dentaire dans les Ecoles;

2° Les parents assureront seuls les soins nécessaires à leurs enfants.

Etudions séparément ces deux moyens et tâchons de trouver le meilleur.

Le premier ne nous semble pas à dédaigner. La Ville de Paris disposant de matériel inutilisé et ne manquant pas de locaux, pourrait organiser, par arrondissement une ou deux cliniques dentaires où les soins seraient assurés gratuitement deux fois par semaine. Un dentiste, inspecteur, visiterait mensuellement les enfants des Ecoles et désignerait à l'infirmière scolaire les enfants devant recevoir gratuitement les soins dentaires. Il y a actuellement 8 infirmières scolaires pour les 16 groupes. Ce nombre nous semble insuffisant. Bien compris, le rôle de cette infirmière pourrait devenir très important. Elles sont recrutées parmi les infirmières des Hôpitaux, leur salaire est de 500 francs par mois, soit 6.000 francs par an. Elles obéissent au Directeur et au médecin.

Nous envisagerons un service gratuit uniquement pour les indigents, c'est-à-dire les enfants dont les parents ne peuvent pas payer le dentiste. Il nous semblerait, en effet, déplorable de donner à tous les enfants des soins gratuits, brosses à dents, etc... et de contribuer

à créer cette mentalité spéciale qui tend malheureusement à progresser « les soins médicaux doivent être assurés par la Municipalité puisqu'elle se charge de nos enfants ».

Cette manière de voir conduit tout simplement les parents à penser qu'aussitôt l'enfant à l'Ecole tout lui est dû, pour un peu la maman ne le débarbouillerait pas... il le sera à l'Ecole...

Les parents sont amenés à exiger pour leurs enfants des soins qu'ils ne leur donneraient pas eux-mêmes et, partis sur ce chemin, les exigences ne s'arrêtent plus, on demande toujours et comme il est impossible de donner toujours, on fait des mécontents ; du reste ce qui est gratuit n'est pas apprécié.

Les soins gratuits pour tous les enfants, ce n'est pas possible, il faudrait côté médical et côté dentaire créer le médecin fonctionnaire, et le dentiste fonctionnaire. Il ne faut pas que cette question serve de prétexte à un nouveau monopole qui deviendrait celui de la santé publique ou reçoive une solution bâtarde en servant de tremplin électoral, il ne faut pas créer des services qui fonctionnent pendant les quelques mois que va durer la campagne de M. X... ou Z... et qui disparaissent ensuite. Les soins nécessaires aux enfants ne doivent pas être donnés à demi.

Nous pensons donc que seuls les indigents doivent recevoir ces soins gratuits, ceux-là seuls ont des droits formels et la Société les leur doit dans une très large mesure. Pour les autres, ni l'Etat, ni la Ville n'ont à se substituer aux parents qui, la plupart du temps, du reste, ne demandent pas mieux que de faire tout le nécessaire pour le plus grand bien de l'enfant.

Second moyen. — Les parents assureront les soins dentaires nécessaires à leurs enfants.

Ce moyen me semble de beaucoup le plus facile à réaliser. Il dépend de nous de le voir fonctionner très rapidement. Le plus gros obstacle ne réside pas dans la mauvaise volonté ou l'inertie des parents, il réside surtout dans leur ignorance. 80 % des parents pensent encore à l'heure actuelle que les dents de lait des enfants n'ont pas besoin d'être soignées puisqu'elles seront remplacées.

Combien de parents amènent à ma consultation des enfants de 8 à 9 ans dont les dents de 6 ans sont déjà complètement perdues ou tout au moins dans une situation telle que leur existence est compromise et cela parce qu'ils ne savent pas ! Pour la plupart d'entre eux toutes les molaires jusqu'à 10 ou 12 ans doivent repousser et ils se montrent réellement stupéfaits, sinon incrédules, quand on leur dit le contraire.

Il en est de même pour le brossage : en leur inculquant cette idée qu'aussitôt qu'un enfant a seulement deux dents il faut les lui nettoyer on obtient d'assez bons résultats, mais notre parole n'atteint

que quelques familles, nous ne touchons pas la masse et nos efforts ainsi dispersés ne forment pas le noyau qui donnera le bon exemple, ils restent au contraire stériles.

Il nous faut pourtant arriver à cette éducation des masses et amener les parents à dire : « Nos enfants auront une bouche soignée ». Nous n'avons pour cela qu'un seul moyen, c'est l'organisation de conférences mensuelles sur différents points d'un arrondissement. Ces Conférences pourraient avoir lieu dans les Mairies, dans les Ecoles, elles seraient certainement beaucoup plus suivies qu'on ne le pense. Ces conférences pourront être complétées pour les enfants par leurs maîtres eux-mêmes dont le dévouement et la bonne volonté sont entièrement acquis, ils montreraient, en une causerie de quelques minutes, la nécessité d'une hygiène dentaire sévère.

Nous sommes persuadé que les résultats de cette action commune seraient extraordinairement rapides.

Dans cette autre grande Ecole qu'est l'armée, j'ai eu l'occasion de faire quelques conférences sur l'hygiène dentaire et j'ai été frappé de l'attention de l'auditoire.

Ce n'est pas à nous praticiens qu'il faut apprendre, car nous les constatons, les ravages énormes qui se produisent dans une bouche d'enfant non soignée. Nous connaissons également tout le cortège de maux qui peuvent avoir comme point de départ cette négligence coupable.

La carie dentaire atteint les individus à tous les âges, c'est certain, mais avec une fréquence beaucoup plus grande chez l'enfant et c'est justement lui qui est le plus négligé.

Tous ceux qui s'occupent d'Orthodontie connaissent également les inconvénients multiples causés par des extractions prématurées.

L'élite intellectuelle ou les privilégiés de la fortune ne constituent pas à eux seuls une nation, il y a la grande masse qui constitue la force, la réserve.

Nous avons tous remarqué que c'est dans cette masse que se trouve le plus grand nombre d'édentés. Il ne faut pas en chercher la cause ailleurs, le point de départ : c'est l'Ecole.

Conclusions

Quand il est démontré que quelque chose va mal, pourquoi songer immédiatement à incriminer l'Etat, la Ville et attendre d'eux une solution ? Pourquoi attendre la création de services officiels et l'attribution de postes plus ou moins officiels susceptibles de fonctionner quand ?

Aidons de tout notre cœur à soigner les indigents — soit ! — mais pour le reste, notre profession en ce moment touche à l'apostolat,

nous devons nous rendre compte qu'en attendant des années et des années un remède officiel qui ne vient pas, les ravages continuent, c'est donc à nous à montrer que nous comprenons, nous devons et savons assumer nos responsabilités.

Mon but en faisant cette communication est d'étaler à nu une plaie : c'est peut-être le moyen d'en hâter la guérison.

Louis-C. BARAIL

Chirurgien-Dentiste traitant des Ecoles de la Ville de Paris.

LA THERAPEUTIQUE BUCCO-DENTAIRE PAR LA HAUTE FREQUENCE

616.314 : 085.846

I. *La Polyarthrite Alvéolo-dentaire.*

Dans la polyarthrite périodontique, les résultats obtenus sont tout aussi satisfaisants.

Si la polyarthrite est d'origine diathésique (polyarthrite sèche) ou diathéso-infectieuse, prescrire d'abord le régime alimentaire de Vittel, et la cure d'eau de Vittel à domicile (1). Mais ces deux cas sont assez rares (environ 6 à 7 % des cas), surtout la polyarthrite purement goutteuse. En général, *où il y a polyarthrite, il y a pyorrhée; et où il y a pyorrhée, il y a tartre.*

Ensuite, commencer le traitement en faisant le détartrage complet des dents. Avec des instruments appropriés, enlever le tartre de la partie coronaire et du collet, et, avec les scalers extrêmement fins et acérés de Young, enlever le tartre radiculaire et les calculs sériques ; on arrive facilement ainsi à rendre la racine tout à fait lisse. D'ailleurs, pour plus de certitude, il est bon de faire couler dans chaque alvéole, le long des racines, une goutte de la solution suivante :

Eau distillée : 10 grammes; Cocaïne : 1 gr.; Fluorure d'ammonium : à saturation.

---

(1) Il est évident que si le petit peut suivre cette cure sur place, il jouira des propriétés radio-actives de la source jaillissante, et récupérera largement par sa santé les ennuis et les frais de son déplacement.

Le fluorure d'ammonium a la propriété de dissoudre le tartre; son emploi répété risquant d'altérer l'émail et le cément, il est prudent de ne l'employer qu'une fois, pour détruire les parcelles minuscules qu'auraient épargnées les scalers. Ensuite polir à la fraise à finir, et brosser à la ponce toutes les dents.

Ceci méticuleusement exécuté, faire avec l'électrode masseuse un massage de 10 minutes des gencives au niveau de quatre à cinq dents malades. Il est bon de n'entreprendre le traitement que sur quatre ou cinq dents à la fois. Ceci entre autres avantages permet au patient de ne pas fatiguer les dents en traitement pendant la mastication. Cela permet de faire comparer au malade les dents guéries avec les autres, et ne nécessite que des séances de 15 minutes, qui sont à la portée de la patience des patients les plus difficiles à traiter (1).

Après cet électro massage, au cours duquel on aura augmenté graduellement la fréquence, faire une application électrosmotique au moyen de l'électrode à cupule.

Comme médicament, nous avons employé successivement la plupart des antipyorrhéiques; nous espérions beaucoup des métaux colloïdaux, mais leur action bienfaisante ne semble pas augmentée par l'effluve. Dans certains cas, particulièrement dans les pyorrhées superficielles, *l'électrargol* donne de bons résultats; mais dans les grosses polyarthrites, c'est encore *l'électrothiol* qui, parmi les colloïdes, a produit les meilleures consolidations.

Par contre, l'application électrosmotique de *novar* nous a paru très efficace. Mais le trop petit nombre d'observations que nous possédons sur ce sujet ne nous autorise pas, pour le moment, à conseiller cette méthode, à l'étude depuis deux ans à peine.

Enfin, nettement supérieur aux autres pour l'électrosmose antipyorrhéique, le médicament de choix est la *teinture d'iode pure au* 1/10e (ancien codex). C'est donc par une électrosmose d'iode de 4 à 5 minutes, que nous terminons presque toujours la première séance du traitement.

Avant de laisser partir le malade, lui prescrire le massage gingival : tous les matins il se massera soigneusement les gencives avec la pulpe de l'index, pendant 5 minutes dans le sens apico-coronaire, puis pendant 5 minutes parallèlement au collet des dents pyorrhéiques. Après quoi il se brossera les dents avec une brosse mi-dure et se rincera la bouche avec une solution thymolée faible. Ensuite, il appliquera sur ses gencives, principalement au niveau du collet, la formule suivante :

---

(1) Si cependant on préférait étendre le traitement à 6, 7 ou 8 dents, il serait bon de ligaturer les dents pyorrhéiques. Cette méthode aurait l'avantage de ne pas augmenter la durée du traitement en raison du nombre de dents malades, mais l'inconvénient d'occasionner une gêne légère au patient. La ligature sera enlevée après la dernière électrosmose.

Chlorure de zinc et Iodure de zinc : ââ : 1 gr.; Teinture d'iode, Eau distillée : ââ : 10 gr.; Chlorhydrate de cocaïne : cinquante centigrammes.

Ces opérations : massage, brossage, badigeonnage devront être répétées le soir avant le coucher.

A la deuxième séance qui a lieu 4 ou 5 jours après la première, faire des cautérisations au moyen de l'électrode fulgurante. Pour cela, introduire aussi loin que possible dans chaque clapier la pointe de l'électrode, et faire passer un courant faible. Le pus sourd alors en bouillonnant le long de la gencive, en même temps que le ligament infecté s'escharifie; il se cicatrisera ensuite sous l'action de l'iode. Cette opération doit durer deux minutes pour chaque dent.

Après cela faire l'électro-massage et l'électrosmose d'iode.

A la séance suivante, recommencer exactement de la même façon. A la troisième séance, supprimer la fulguration. Maintenir le massage et l'électrosmose. Au bout de quatre à huit séances, selon l'importance des lésions, la polyarthrite est guérie sans récidive possible.

A la fin du traitement, il sera bon de prescrire dans tous les cas au malade l'usage d'une brosse à dents très dure, et d'une poudre dentifrice d'une formule voisine de celle-ci :

Perborate de soude : 10 gr.; Benzoate de soude : 2 gr. 50 ; Bicarbonate de soude : 0 gr. 50; Essence de menthe : qq. gouttes.

Si l'on a affaire à un arthritique, on conseillera également l'emploi du masseur Shamb, et la reprise périodique de la cure thermale.

II. *Les plaies de la bouche et les hémorragies.*

Les courants de haute fréquence sont beaucoup employés en chirurgie générale pour activer la cicatrisation des plaies étendues. En chirurgie buccale, leur action se manifeste énergiquement, cicatrisant en quelques jours des plaies qui, sous l'action des antiseptiques, les meilleurs et les plus différents, avaient à peine évolué en plusieurs semaines.

I. *Les avulsions dentaires.* — Les effets combinés du massage mécanique et de l'effluve (électromassage), trouvent une application remarquable dans la cicatrisation des plaies consécutives aux *avulsions dentaires.*

Il y a déjà longtemps que l'on emploie le massage pour hâter et pour régulariser la cicatrisation des tissus mous et surtout des tissus osseux. On se servait pour cela de la pulpe de l'index ou du pouce, de masso-vibrateurs mécaniques ou électriques, ou encore des masseurs hélicoïdaux utilisés dans le traitement de la polyarthrite alvéolo-dentaire.

La haute fréquence, qui nous permet de faire simultanément avec un seul appareil l'électromassage et l'effluvation, ou encore l'électromassage et l'électrosmose, abrège considérablement le délai d'at-

tente que nous étions forcé d'imposer à nos patients, lorsque nous avions en vue l'exécution d'une prothèse amovible; et cela, sans nous obliger à faire ces résections osseuses, ni ces ligatures, presque toujours délicates, et très souvent appréhendées par les malades. Il suffit d'appliquer tous les deux jours, pendant deux minutes, sur toute l'étendue de la plaie, l'électrode masseuse ou l'électrode révulsive. On fait quatre à six électro-massages, et la cicatrisation est ainsi hâtée de dix à vingt-cinq jours. De plus, on obtient, par ce procédé, une muqueuse nette, sans dépressions ni bourgeonnements, reposant sur une crête alvéolaire lisse, sans aspérités tranchantes ou pointues. Il est démontré par l'expérience que ces aspérités, souvent douloureuses, loin d'aider à la rétention des appareils prothétiques, comme on le croyait autrefois, occasionnaient la plupart du temps le balancement de la plaque-base au bout d'un délai très court, et, en outre, provoquaient souvent des algies très vives à chaque mouvement de mastication, rendant impossible le port des prothèses.

Or, nous avons constaté que les dentiers posés sur une crête osseuse modifiée par l'électro-massage conservaient pendant très longtemps une adaptation absolument parfaite.

Il va sans dire que, s'il s'agit de plaies infectées (avulsions après abcès, granulome, polyarthrite, etc.), il sera bon de faire après chaque massage une électrosmose de cinq minutes à l'eau oxygénée à 12 volumes, au Dakin, ou à l'eau iodée.

II. *En orthodontie*, l'électro-massage aide d'une façon absolument remarquable la migration naturelle ou artificielle des dents.

Par la révulsion qu'il produit, par ses propriétés vitalisantes, il décongestionne les muqueuses pendant le redressement et la contention; il augmente la prolifération du tissu osseux jeune ; il active la circulation locale, il stimule la karyokinèse; et par suite, tout en éliminant toutes les algies par la suppression de leurs causes, il diminue considérablement la durée des redressements.

Dr SOUCHON

Nîmes.

LA TROUSSE PHOTOGENE « NEMAUSA »

Voir 12e Section, Sciences Médicales. p. 528.

Paul SCHMID
Baar, Canton de Zug, Suisse.

ACTION DU FROID SUR LA PULPE VIVANTE EN PARTICULIER DANS L'EMPLOI DE TEMPERATURES BASSES POUR COMBATTRE L'HYPERSENSIBILITE DENTINAIRE (GAZOTHERME FABRET)

Dr Marcel DARCISSAC

TECHNIQUE ORIGINALE DE REGLAGE ET D'ENREGISTREMENT INTRA-BUCCAL DES RAPPORTS D'ARTICULE CHEZ L'EDENTE TOTAL

616.314.2 089.28 × 24

Dans la technique que nous avons décrite jusqu'ici (1) pour l'application de notre méthode d'enregistrement des rapports d'articulé chez l'édenté total, méthode qui apporte, pour la première fois, la solution tant recherchée du problème de l'adaptation du dentier complet à la physiologie mandibulaire individuelle, nous avons montré que cet enregistrement intra-buccal pouvait se réaliser très exactement, grâce au dispositif de stabilisation à tiges extra-buccales et à curseurs réglables, sur lesquels s'accrochent des anses élastiques de traction : cet appareil assure la fixité absolue en bouche, des bases d'enregistrement. même dans les cas de crêtes alvéolaires très résorbées.

Nous avons indiqué en outre que les bases d'enregistrement, sur lesquelles le « stabilisateur enregistreur » a été fixé, devaient porter les six dents antérieures du haut et du bas. placées dans leur position correcte, c'est-à-dire montées en tenant compte, en particulier, des différents repères esthétiques, que l'on a notés au moment de la prise de l'occlusion.

(1) Marcel DARCISSAC : Physiologie mandibulaire et dents artificielles. Chez Ash, 12, rue de Hanovre, et Revue de Stomatologie, n° 5, 1925.

C'est donc sur ces dents antérieures que vont s'établir les rapports d'articulé, que l'on enregistrera par adjonction de substance plastique dans les cuvettes du stabilisateur.

Si nous supposons que les dents utilisées sont des dents à talon de porcelaine, leur surface articulaire variera, essentiellement, comme inclinaison, suivant l'origine des dents utilisées et suivant l'orientation donnée à leur axe.

En général, les dents à talon du commerce à l'exception des « Anatoform » entraînent un *montage en surocclusion*, très exagérée, incompatible avec la *stabilité et le fonctionnement normal de la prothèse*.

Il y a donc lieu de modifier, au préalable, à la meule, le talon de ces dents, de façon à lui donner une inclinaison moyenne de 30°, qui est, sensiblement, celle des « Anatoform », et, cela est possible, si l'on a soin de choisir des dents d'une hauteur plus grande, qui seront ramenées à la longueur voulue après leur meulage : c'est ainsi que nous pratiquons avec les blocs à gencive de porcelaine, qui sont d'un effet esthétique si heureux, et que nous utilisons, fréquemment, dans la préparation de nos dentiers complets, en les limitant, la plupart du temps, aux six dents supérieures.

A ce réglage approximatif, un peu empirique, du plan incisif, qui est le seul que nous ayons proposé au début de nos publications, et qui peut satisfaire à la majorité des cas, il est simple de substituer un réglage précis, scientifique, grâce auquel nous pourrons réaliser, sur notre sujet, un meilleur équilibre articulaire temporo-maxillo-dentaire, qui correspond, comme on le sait, dans sa forme idéale, au parallélisme des plans incisif et condylien.

Ce réglage du plan incisif s'obtient très aisément à l'aide du *procédé dit : des 2 aiguilles parallèles*.

Bien que ce mode de réglage soit susceptible d'être utilisé avec les bases d'enregistrement dont nous avons donné la description, nous décrirons un nouveau type de bases, avec plan *incisif adaptable* à l'aide desquelles il est possible d'obtenir le maximum de précision.

Ici la préparation des bases est un peu différente : on ne monte plus sur elles les 6 dents antérieures, comme précédemment, ce qui est plutôt une simplification, mais, à leur place, on fixe sur l'une des bases (l'inférieure) une petite plaquette métallique, à laquelle on donne une inclinaison moyenne de 40°, et sur l'autre base, un cône métallique, placé, ainsi que la plaquette, symétriquement par rapport au plan sagittal médian.

Ces bases sont mises en bouche et *stabilisées* à l'aide des élastiques, suivant la technique déjà décrite, et tandis que le sujet maintient les mâchoires en occlusion, on pique, à la partie antérieure de chacune des bases, l'extrémité chauffée d'une épingle à tricoter : les 2 aiguilles sont placées l'une au-dessus de l'autre, parallèlement entre elles, avec un intervalle de quelques millimètres, ainsi qu'on le voit sur la figure 3.

A ce moment, si l'on fait exécuter au patient un proglissement mandibulaire, *le cône de la base supérieure glissant sur la plaquette*, on constate, soit le *maintien*, soit *la perte du parallélisme* des 2 aiguilles, suivant que l'inclinaison du plan incisif, qui a été fixée empiriquement à 40°, correspond ou ne correspond pas à celle du plan condylien du sujet.

Si le plan incisif présente une obliquité supérieure à celle du plan condylien, on observera une divergence des 2 aiguilles.

Dans le cas d'une obliquité insuffisante, on aura, au contraire, une convergence.

Suivant les renseignements fournis par les deux aiguilles, il sera simple de modifier l'inclinaison de la plaquette, à l'aide d'une spatule chauffée, de manière à réaliser des rapports convenables entre les deux tiges métalliques, et, par conséquent, entre le plan incisif et le plan condylien.

En résumé, on voit qu'il s'agit là d'un procédé de réglage, extrêmement simple et précis, qui peut s'utiliser comme nous venons de l'indiquer, avec une préparation spéciale des bases d'enregistrement, mais qui peut également constituer un procédé de contrôle et de réglage, quand on emploie les bases sur lesquelles ont été montées les dents antérieures. Dans ce dernier cas, avant de procéder à l'enregistrement de l'articulé, on contrôlera à l'aide des deux aiguilles, les rapports qui existent entre la surface articulaire des dents artificielles et celle des condyles, et, par meulage du talon des dents supérieures, ou modification de l'orientation de leur axe, il sera simple d'obtenir des rapports corrects en légère surocclusion.

Professeur agrégé MAUCLAIRE

et

Docteur Marcel DARCISSAC

UN CAS DE PERFORATION JUGALE SECONDAIRE A UN NOMA AYANT COMPLIQUE UNE STOMATITE MERCURIELLE

616.318

Il s'agit d'une malade âgée de 40 ans, qui est entrée à la Pitié il y a un an pour une constriction permanente des mâchoires, avec une large destruction de la joue droite. Ces lésions sont apparues

deux ans auparavant, à la suite d'une série d'injections d'huile grise, qui ont déterminé une stomatite mercurielle à forme gangréneuse.

En raison de l'état de cachexie extrême dans lequel se trouvait cette femme au moment de son hospitalisation, tout traitement chirurgical dut être remis à plus tard : celui-ci put être entrepris il y a six mois.

A ce moment, notre examen nous permet de constater une perte de substance étendue de la joue droite, qui établit une large communication entre la cavité buccale et l'extérieur; les mâchoires sont complètement bloquées en occlusion — aucun mouvement n'est possible. Il s'agit d'une constriction liée à la sclérose du masséter et du ptérygoïdien interne du côté droit, et à la rétraction cicatricielle de tous les tissus environnants qui ont été atteints par le processus gangréneux; la langue elle-même se trouve enrobée dans le tissu de cicatrice et est adhérente au rebord alvéolaire : ces différentes lésions rendent la parole impossible. L'alimentation est assurée à la sonde.

La rétraction cicatricielle est telle qu'elle a déterminé, du fait de l'absence de molaires, des déviations très prononcées des deux blocs incisifs : le bloc supérieur est fortement vestibulé, l'axe des incisives étant devenu presque horizontal; quant au bloc inférieur, il est projeté en linguo-version également très accentuée. Les dents sont extrêmement mobiles, les gencives tuméfiées et décollées par suite de la difficulté du nettoyage de la cavité buccale.

Pour supprimer la constriction des mâchoires, on pouvait songer à pratiquer une désinsertion musculaire qui aurait pu libérer la branche montante et permettre le libre jeu de l'articulation temporo-maxillaire intacte; mais la transformation fibreuse des muscles masséter et ptérygoïdien interne était tellement prononcée qu'il semble non douteux que ce traitement chirurgical serait resté inefficace.

Nous avons pensé qu'il était plus logique d'avoir recours à l'opération de Rizzioli, ou résection cunéiforme de la région angulaire : par cette intervention la mâchoire se trouvait libérée, tandis que la branche montante droite était abandonnée à son sort et restait fixée dans son bloc musculaire sclérosé.

L'essentiel, après l'opération, était d'appliquer un traitement prothétique, qui s'opposerait, d'une part à la formation d'un cal, au niveau de la résection, et, d'autre part, à la latéro-déviation mandibulaire, qui suivrait fatalement cette ostéotomie.

L'appareillage présentait dans ce cas une difficulté particulière, en raison de l'état lamentable du système dentaire et de l'existence de la perforation jugale qui exigeait l'application d'un pansement volumineux, destiné à empêcher l'écoulement de la salive à l'extérieur.

Pour ces motifs, nous fûmes amenés à renoncer à l'utilisation du mobilisateur à tiges extra-buccales, si efficace dans le traitement post-

opératoire des ankyloses temporo-maxillaires (1), et nous avons appliqué un appareillage avec appui crânio-facial. Cette prothèse fut préparée dans le service du Docteur Roy, avec la collaboration du Docteur Dubois. Malgré l'extrême mobilité du bloc incisif inférieur, nous avons pu sceller sur lui une gouttière en argent coulé, à laquelle était fixé un dispositif à verrou, sur lequel se branchait une grosse tige métallique extra-buccale, dont l'extrémité venait aboutir sous le menton et se terminait par un crochet. D'autre part, un casque amovo-inamovible, muni d'une tige métallique latérale gauche (côté opposé à la perforation jugale) prolongée vers la région sous-maxillaire, où elle se terminait par un crochet, situé à une dizaine de centimètres au-dessous du précédent, permettait l'application d'une traction élastique permanente, exercée suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe des dents : cette traction continue assurait la mobilisation du maxillaire inférieur, et s'opposait à sa latéro-déviation, grâce à son orientation légèrement oblique en bas et à gauche.

Cette prothèse fut laissée en place jusqu'au 20 juillet dernier, c'est-à-dire pendant six mois environ.

Actuellement, le malade ouvre à peu près normalement la bouche, sans latéro-déviation, et les mouvements de diduction s'exécutent parfaitement du fait de la grande laxité de la néarthrose : ce résultat fonctionnel, si intéressant, n'a été obtenu que grâce au traitement prothétique post-opératoire.

Quant à l'état général, son amélioration a marché de pair avec celle de l'état local.

Il reste maintenant à pratiquer, chez cette malade, la restauration jugale par une anaplastie : ici, encore, la prothèse post-opératoire de soutien et d'assouplissement jouera un rôle important.

Cette observation nous a paru intéressante à rapporter, d'abord en raison de sa rareté, et ensuite parce qu'elle montre l'importance de la collaboration du spécialiste, à la fois avec le médecin, au cours du traitement par les sels de mercure ou de bismuth (car on sait qu'une hygiène buccale rigoureuse permet d'éviter à coup sûr les accidents que l'on observe trop souvent à sa suite, et dont nous voyons ici une forme particulièrement grave), à la fois, avec le chirurgien, dans la cure chirurgicale des différentes lésions maxillo-faciales.

---

(1) V. Marcel DARCISSAC, Thèse de Paris (Prix Cl. Martin, 1923), chez Ash, 12, rue de Hanovre.

Dr G. LEMIEUX
Délégué du Ministère de la Santé du Canada.

L'INSPECTION MEDICALE DES ECOLES DE MONTREAL

616.053.5 084.3

Avec votre permission, en peu de mots, je vous donnerai quelques détails sur l'Inspection médicale des Ecoles à Montréal.

Pour les fins d'inspection, les écoles sont groupées en districts. Un médecin y est chargé de la surveillance de l'état de santé des enfants et a la responsabilité du travail. Il est assisté par deux, et même trois infirmières, et il travaille alternativement avec chacune d'elles, suivant un programme établi par le surintendant.

Les médecins exercent une surveillance très attentive sur l'état physique des écoliers. Ils ont instruction de faire subir à chaque enfant, au cours de son stage scolaire, 4 examens, aussi complets et aussi approfondis que le permettent les conditions et le local où ils sont appelés à professer.

Cet examen consiste à rechercher les défectuosités de la vision, de l'audition et de la dentition ; les maladies des yeux, des oreilles, du nez, de la gorge, des bronches, des poumons, du cœur et les malformations, etc., etc... Les 4 examens réguliers que subit l'enfant se font aux périodes suivantes de son stage scolaire :

1re inspection. — A son entrée à l'Ecole.
2e inspection. — 2 ans après son entrée à l'école.
3e inspection. — 3 ans après son entrée à l'école.
4e inspection. — Avant sa sortie de l'école.

Entre ces examens réguliers, et aussi complets que possible, auxquels sont soumis tous les enfants, les défectueux sont l'objet d'une surveillance toute spéciale et subissent autant d'examens que le requiert leur état.

Cette inspection est appréciée à sa juste valeur par le personnel enseignant, qui porte un intérêt toujours croissant à la sauvegarde de la santé de la population scolaire, et qui fait tout en son pouvoir pour accommoder le personnel de cette division et lui faciliter le travail.

Hygiène dentaire scolaire

Depuis quelques années, on m'a chargé de ce service. Notre travail est orienté vers la prophylaxie dentaire. Dans une série de confé-

rences, graduées suivant l'âge des enfants, nous enseignons la nécessité de l'hygiène dentaire et des soins de la bouche ; pourquoi, quand et comment se servir de la brosse à dents. Nous insistons surtout sur la nécessité de faire traiter les caries dentaires dès leur début, et sur les dangers de conserver dans la bouche des dents cariées. Nous dirigeons les enfants pauvres dans les dispensaires gratuits — au nombre de 6 à Montréal. Les statistiques de l'an dernier démontrent que 40.000 patients ont reçu des traitements dans ces différents dispensaires, les deux tiers étant des enfants. J'ajouterai qu'un grand nombre sont traités par des dentistes, en clientèle privée.

Dans toutes les grandes villes du Canada, l'hygiène dentaire scolaire se pratique et, dans quelques-unes de ces villes, il y a des dispensaires attachés aux écoles et où les soins sont donnés gratuitement aux enfants.

*
* *

En conclusion, nous constatons chaque année une amélioration de la dentition des écoliers.

DONDEY et EYMIN

DORURE DE LA VULCANITE

669.218

Avantages :

Facilité d'exécution.

Légèreté des appareils sans nuire à leur solidité.

Couche d'or de l'épaisseur désirée.

Peut être exécutée sur des appareils usagés.

Utilisation :

Nous employons ce procédé de préférence sur la surface en contact avec les muqueuses. Toutes les surfaces d'un dentier peuvent être dorées en faisant un dépôt plus abondant sur les parties qui subissent de l'usure.

Procédé :

Déposer une couche d'argent dans un bain d'argenture à froid et une couche d'or par électrolyse.

BAIN D'ARGENTURE :

Deux solutions mélangées extemporanement à parties égales dans de l'eau distillée :

20 c. c. de chaque solution pour 200 c. c. d'eau distillée.

PRÉPARATION :

1° *Solution de nitrate d'argent ammoniacale*

Faire une solution de 10 % de nitrate d'argent et lui ajouter de l'ammoniaque dilué au 1/4 par exemple, jusqu'à redissolution exacte du précipité brun rouge obtenu.

(Ajouter à la fin l'ammoniaque goutte à goutte en agitant, terminer à une goutte près.)

2° *Solution de sels de Seignette*

(tartrate double de sodium et de potassium)

Dissoudre 100 grammes de sel de Seignette dans 200 grammes d'eau distillée Amener à l'ébullition dans un récipient en porcelaine ou en émail. L'ébullition bien réalisée, ajouter un cristal de nitrate d'argent gros comme une tête d'épingle en verre. Laisser bouillir 10 minutes, puis laisser refroidir.

Filtrer sur papier filtre. La liqueur doit avoir un petit trouble brun et éventuellement un léger précipité.

La liqueur est toujours opalescente une fois filtrée.

TECHNIQUE :

L'appareil qui doit être doré est porté le temps nécessaire aux retouches. Lorsqu'on est certain qu'il ne subira plus de transformations, bien le brosser avec du savon à grande eau.

Le plonger dans de l'acétone pendant cinq ou dix minutes.

Laver l'appareil et le mettre dans le bain d'argenture, préparé comme précédemment, dans un récipient bien propre, d'une contenance de 250 c. c. environ, de façon à ce que l'appareil soit immergé.

L'argent se précipitera complètement en cinq ou six heures et l'appareil sera recouvert d'une couche d'argent métallique.

La température joue un grand rôle dans la métallisation : la chaleur active la précipitation d'argent, le froid la retarde ; 18° centigrade est une température convenable, car le dépôt est plus adhérent lorsque l'argenture est lente.

Il est nécessaire pendant les manipulations de ne pas laisser d'empreintes digitales sur les parties à argenter ou à dorer.

L'appareil argenté, bien le laver à l'eau courante et le mettre dans le bain de dorure.

La dorure se fait à l'aide d'un récipient contenant un bain de :

Cyanure de potassium : 30 grammes ;

Eau distillée : 1 litre ;

Chlorure d'or : 5 grammes.

Il faut disposer d'un accumulateur de 2 volts et d'un réhostát pouvant graduer un ampèremètre de 0,05 d'ampère à 0,2 dizième.

On place l'appareil au pôle négatif et une plaque d'or à 24 carats d'une surface égale à l'appareil à dorer, sur le pôle positif.

Pour obtenir un joli dépôt, il faut avoir un courant de faible intensité (0,1 dixième d'ampère).

Avec un débit de courant constant de 0,1 dixième d'ampère, le dépôt d'or est de 0,24 centigrammes par décimètre carré à l'heure.

Il est avantageux de faire un bon dépôt pour éviter l'oxydation de l'alliage, qui se forme au début de l'électrolyse, avec l'argent.

Le bain de dorure étant très toxique, il faut neutraliser avec de l'ammoniaque l'apparcil, qui est frotté avec une vieille brosse à dents et de la pierre ponce ou du blanc de Troyes, ou mieux de la poudre Nab.

*
* *

Pour éviter un dépôt sur la gencive ou les dents, ou pour préserver une partie quelconque contre les différents bains, on peut procéder en isolant ces parties avec un vernis, de la cire, ou après l'argenture à l'aide d'un petit tampon d'acide azotique, on dissout l'argent où l'on ne désire pas de dépôt d'or.

Louis-C. BARAIL
Chirurgien-dentiste traitant des Ecoles de la Ville de Paris.

L'OCCLUSEUR

616.314.2.089.28 × 24

Définition

L'occluseur est un appareil qui permet de prendre instantanément l'occlusion des arcades dentaires, sans que l'on soit obligé pour cela de couler les modèles, ni même de prendre les empreintes.

Des appareils très divers ont déjà été construits dans ce même but, par plusieurs praticiens, de France et d'Allemagne notamment ; mais les résultats qu'ils ont donnés les ont fait abandonner rapidement, même par leurs inventeurs.

Description

Après avoir construit deux appareils, j'ai mis au point celui-ci, résultante des deux premiers, et d'une conception toute nouvelle. Je m'en sers actuellement pour prendre toutes les occlusions, et j'estime qu'il peut rendre de sérieux services à la profession.

De plus, outre que cet appareil est spécialement destiné à prendre instantanément l'occlusion, il permet également de prendre les empreintes au plâtre ou au stents.

Comme vous pouvez vous en rendre compte, il est composé de deux porte-empreintes (haut et bas), en cuivre nickelé, et démontables chacun en trois parties.

La première partie comprend pour l'appareil du haut et pour celui du bas la *base* de l'oscluseur, et son *manche*. Sur la face externe et sur la face interne sont soudés trois tenons cylindriques.

La deuxième partie est constituée par l'*arc externe*, muni de trois gouttières externes pour les tenons de la base.

La troisième partie est formée, *pour l'occluseur du bas*, par *l'arc interne*, muni de trois gouttières externes pour les temps de la base. *Pour l'occluseur du haut*, c'est une *voûte palatine*, munie à sa face inférieure de trois gouttières.

Technique opératoire

Pour prendre l'occlusion, en vue d'une prothèse complète, il suffit de garnir chaque occluseur de *cire à modeler ramollie*, de prendre, dans cette cire, l'empreinte de chaque arcade dentaire, et de retirer les pièces amovibles, une par une : d'abord les *bases*, puis les *pièces internes*, et s'il y a lieu, les *arcs externes*, qui, eux, peuvent rester en bouche sans inconvénient. La plupart du temps, les bases retirées, les pièces internes se libèrent d'elles-mêmes.

Ensuite, on fait mordre, avec les précautions d'usage ; on colle les deux cires, et l'occlusion est prise.

Pour la prothèse partielle, opérer de la même façon, mais avec un seul occluseur, quand un seul maxillaire est édenté.

A. JOYEUX

Chirurgien-dentiste, Chartres.

1° RECHERCHE DES CARIES DENTAIRES PAR LA « DIAPHANOSCOPIE »

615.849

L'appareil que j'ai l'honneur de vous présenter a pour but la recherche des caries dentaires par les rayons lumineux ou « Diaphanoscopie ».

Nous voyons autour de nous les Oculistes, les Oto-Rhino Laryngologistes, pourvus de chambres noires, de miroirs spéciaux, d'ampoules électriques appropriées pour éclairer puissamment leur champ d'investigation et c'est souvent grâce à cette intense lumière qu'ils peuvent exactement déterminer le siège d'une affection.

Lorsqu'un malade se présente à notre cabinet, quels sont les moyens d'investigation dont nous disposons pour examiner sa bouche d'une façon parfaite ? Le miroir buccal, la sonde... et l'hiver, le réflecteur ! quelques confrères emploient le miroir de Clar, mais pour que son effet soit certain, il faudrait pouvoir opérer en chambre noire.

Si donc l'art dentaire a fait d'incontestables progrès en toutes ses branches, la recherche des caries dentaires se pratique encore par les moyens routiniers de nos pères et non seulement nous perdons un temps précieux en passant scrupuleusement la sonde sur toutes les faces de nos dents, mais il y a encore des caries qui peuvent échapper à nos investigations (caries mésio-distales, par exemple), parce que nous ne possédons pas de moyens de recherche appropriés.

C'est donc pour y remédier en partie que je vous présente le petit appareil que j'ai imaginé.

Pour que la recherche des caries dentaires par la Diaphanoscopie puisse s'effectuer d'une façon parfaite, il faudrait pouvoir disposer d'une chambre noire, mais ce n'est pas le cas de beaucoup de confrères et nous obtiendrons tout de même l'opacité voulue en plaçant l'appareil sur la bouche grande ouverte.

Puis, nous passons une lampe de tableau électrique dans un des deux trous pratiqués à droite et à gauche, nous promenons la lampe sur toutes les dents... et nous regardons !!!

Nous avons tous appris que les tissus nécrosés ne sont pas traversés par les rayons lumineux ; or, une carie dentaire est, forcément, une

m degré plus ou moins étendu, du tissu propre de la dent,
ue ce point exposé à un fort rayon lumineux restera opa-
arie sera immédiatement décelée.
s facile de se rendre compte de l'importance de l'examen
ce procédé lorsque nous verrons les dents soumises à un
ge devenir absolument transparentes, le moindre corps
rtre, par exemple, apparaît aussitôt sous la forme d'une
plus petite carie est révélée par un point noir.
plus qu'à noter chaque dent remarquée et par ce moyen
caries ignorées seront révélées.
ment ce procédé convient pour la recherche des caries,
trouver sa place dans chaque cabinet afin de pouvoir
fond les travaux que l'on pratique journellement en

teurs ont déjà imaginé des appareils, malheureusement
dans le commerce, pour arriver à ce but :
toujours plus clair, mais ce résultat ne sera pratique-
que s'il est possible de suppléer à l'absence de cabinet
appareil approprié, celui que je vous présente n'étant
eption et pouvant encore être modifié.
rchons, lorsque nous opérons, un local très clair, dans
ière solaire entre à profusion, et malgré cela, nous de-
à certaines insuffisances d'éclairage par des petites lam-
Mais si nous voulons exécuter des travaux très minu-
ration de cavités, incrustation de blocs d'or, etc..., nous
à notre disposition une source intense d'éclairage, qui
core intensifiée par une sorte d'écran pour éviter que la
re ne vienne en atténuer les effets.
it de l'appareil que j'ai l'honneur de soumettre à vos
l me serait très agréable de connaître, afin d'y appor-
cations nécessaires pour pouvoir en généraliser son em-

TION A L'ETUDE DU TRAITEMENT DE LA PYORRHEE

(*Résumé*)

longtemps, le traitement de la pyorrhée a été le but
de beaucoup de confrères et la récente découverte du
ent de Goldenberg a fait faire un très grand pas dans
guérison de cette affection.

J'ai déjà, pour mon compte personnel, pratiqué le traitement vaccinatoire sur une quinzaine de cas, j'ai obtenu neuf guérisons datant déjà de plus de six mois, les autres cas sont en voie d'amélioration très sensible.

La Méthode Goldenberg a, malheureusement, l'inconvénient de provoquer une réaction fébrile plus ou moins intense, que j'ai remarquée dans presque tous les cas traités, malgré les précautions prises à tous les points de vue.

Néanmoins, cette méthode est excellente et les résultats acquis sont indéniables, seulement, je crois que nous obtiendrions des résultats peut-être plus rapides si nous pratiquions de concert avec la méthode vaccinale, une méthode que j'emploie avec succès et que je n'ai vue décrite nulle part.

En effet, nous savons tous que la pyorrhée est provoquée par la formation de pus dans les culs-de-sac sous-gingivaux au niveau du collet des dents, nous savons également que depuis fort longtemps on traitait la pyorrhée par instillation d'acides plus ou moins concentrés dans ces clapiers purulents, dans le but de détruire le tartre. cause initiale de la formation de ce pus. Nous savons également que l'on nous recommande de procéder à des curettages soignés par des instruments spéciaux, de tous ces clapiers purulents pour arriver toujours au même but.

Le but à atteindre est donc celui de la disparition du tartre.

Nous avons tous remarqué les dégâts provoqués par l'emploi des acides concentrés qui dissolvaient bien le tartre, c'est entendu, mais qui provoquaient les escharres de la gencive et qui attaquaient même le tissu propre de la dent.

Quant à la méthode du curettage des culs-de-sac, il est très difficile de la pratiquer radicalement, car on se trouve aveuglé par le sang. dès le premier attouchement ; au surplus, par la pression exercée par l'extrémité de l'instrument grattant le fond du cul-de-sac, on provoque un délabrement des tissus déjà mortifiés, ainsi qu'une sorte d'auto-inoculation par suite de la pénétration des éléments pathogènes dans le sang.

Comment donc arriver à dissoudre ce tartre et surtout comment pouvoir arriver jusqu'à lui dans la profondeur des culs-de-sac ?

Je crois en avoir trouvé la possibilité si j'en juge d'après les résultats acquis.

Ce procédé consiste en la pulvérisation sous une très forte pression d'air, de liquides à base de Fluorhydrate d'ammonium, dont le effets dissolvants du tartre sont remarquables.

Je vois tout de suite le sourire du confrère qui me lira et qui pensera : « C'est bien. la pulvérisation sous pression, mais elle entraîn l'emploi d'un matériel d'un prix considérablement élevé, compresseurs d'air. réchauffeurs, pulvérisateurs spéciaux, etc... »

Détrompez-vous, mon cher confrère, tout mon attirail de pulvérisation se compose d'un simple pulvérisateur en verre et d'une soufflerie à pied.

Le point capital consiste à obtenir un jeu suffisamment fin et pénétrant afin que la pulvérisation agisse de deux façons :

1° Chimiquement, par l'action dissolvante du produit sur le tartre ;

2° Par action mécanique en entraînant par la puissance du jet tous les produits septiques : mucosités et autres, qui foisonnent autour du collet des dents atteintes de pyorrhée.

Beaucoup de malades atteints de cette affection ne prennent pas un soin suffisant de l'état de leur bouche et nous constatons très souvent que nos prescriptions concernant les soins d'hygiène imposés à ces malades ne sont pas suivies d'une façon rigoureuse.

La pulvérisation énergique viendra donc combler cette défaillance et, d'autre part, le résultat sera encore meilleur si l'on a la précaution de faire précéder la pulvérisation du produit dissolvant le tartre, d'une pulvérisation préparatoire d'eau oxygénée à 20 volumes pure

On assiste alors à un blanchiment des dents, le liquide projeté avec force dans les culs-de-sac pyorrhéiques attaque le pus, le décompose déjà et facilite l'action du deuxième produit ; sous l'influence de la deuxième pulvérisation qui doit durer au moins deux minutes, on remarquera que les gencives prennent une légère coloration rose blanchâtre sur le pourtour du collet des dents soumises à la pulvérisation, il ne faudra pas craindre de continuer.

On voit aussi des languettes de gencive se soulever sous la pression du jet et l'on aperçoit alors très facilement le tartre qu'il faut bien se garder de toucher avec un instrument dans les premières séances.

Ces séances doivent se renouveler tous les trois jours pendant un mois et, dès la troisième ou quatrième séance, un mieux très sensible des téguments apparaît.

La coloration des gencives indique un retour vers la normale, la suppuration disparaît plus rapidement et le tartre s'élimine petit à petit.

A ce moment-là seulement, on pourra, à l'aide des instruments appropriés, détacher les petits morceaux qui restent visibles sous la pulvérisation et l'on sera surpris de voir avec quelle facilité on pourra les enlever.

Outre que ce traitement convient admirablement comme adjuvant du traitement de la pyorrhée, par le vaccin de Goldenberg. la pulvérisation devrait trouver sa place dans tous les cabinets dentaires, pour la désinfection rapide d'un champ opératoire, en vue d'extraction par

exemple, soit pour le nettoyage de la bouche, en employant l'eau oxygénée à 20 volumes, désinfectant par excellence de la cavité buccale, par suite de sa réaction légèrement acide.

Il me semble que, jusqu'ici, la pulvérisation n'a pas été employée parce que ce traitement n'était pas mis à la portée de tous, par suite du matériel coûteux et encombrant que l'on devait employer. Un matériel simple, d'un prix peu élevé, pourrait être mis à notre disposition et nous permettre d'employer une méthode que je n'ai vue décrite nulle part et dont les résultats sont pourtant appréciables.

3° FAISONS DES ECONOMIES

C'est en ce moment la phrase à la mode, il faut faire des économies et nous devons rechercher tous les moyens possibles pour arriver à ce but.

Or, si nous avons à notre disposition une foule de procédés nous permettant d'économiser l'or que nous travaillons, si nous avons des tiroirs à nos établis pour recueillir la limaille, nous constatons que nous perdons passablement d'or dans nos cabinets parce qu'il n'est pas facile de le récupérer.

En effet, nous travaillons de plus en plus l'or, car la pose des blocs, par exemple, est de plus en plus employée.

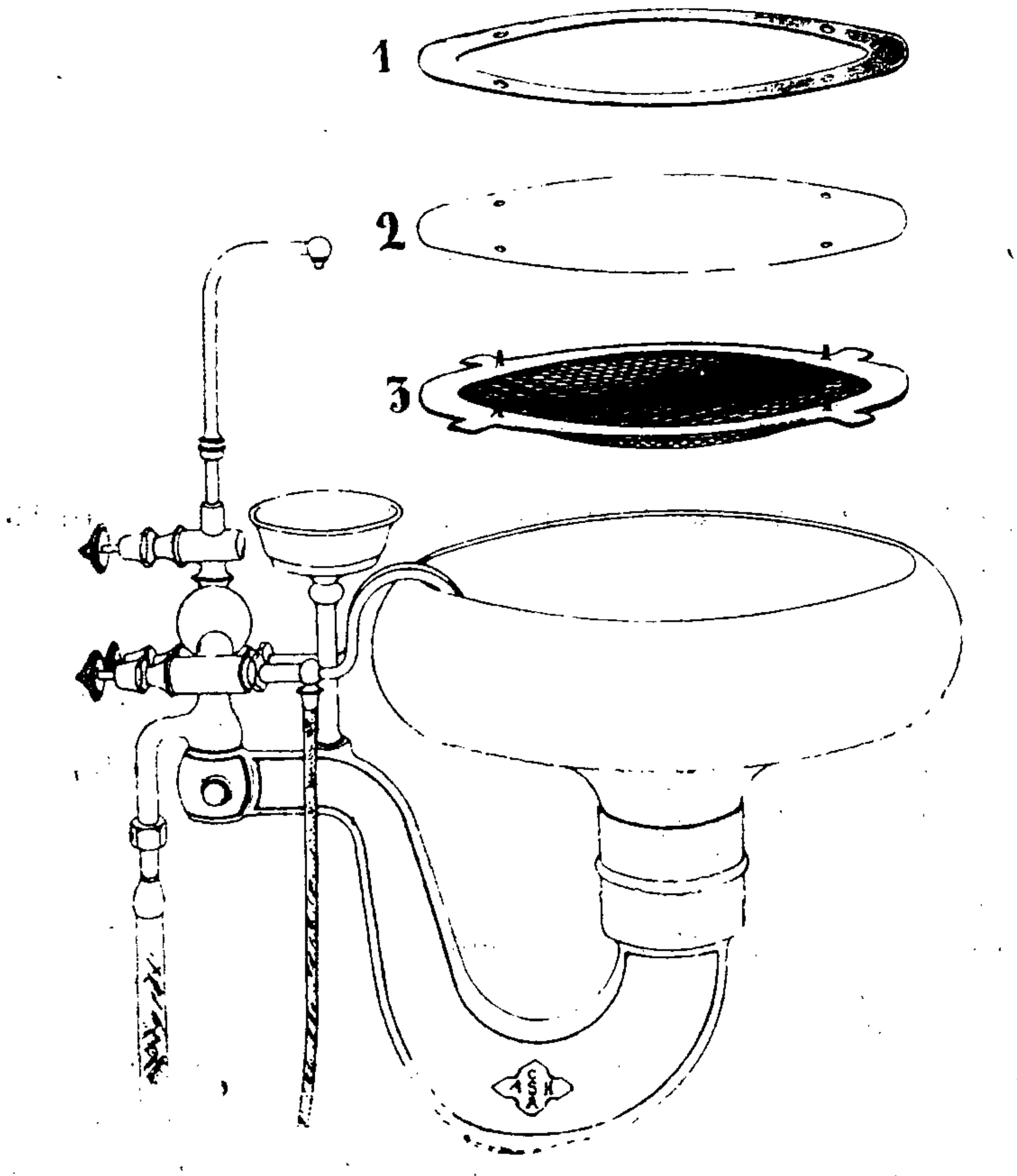
Lorsque nous présentons un bloc dans une cavité, la partie supérieure de ce bloc est toujours très épaisse et nous savons tous qu'après l'avoir scellé, nous devons procéder à son dégrossissage et à son polissage.

Lorsque l'opération est terminée, nous tendons à notre patient un verre d'eau aromatisée, il se lave consciencieusement la bouche, rejette cette eau dans le crachoir, et nous assistons impuissants à la fuite d'une source appréciable de bénéfices.

On viendra objecter que les crachoirs modernes comportent une sorte de filtre à or — trappe à or — destiné à recueillir cet or entraîné par la salive, mais le but de cet appareil n'est pas atteint pour les raisons suivantes :

D'abord la limaille d'or se trouvant entraînée par un volume d'eau assez grand reste en suspension dans le liquide et passe au travers des trous de l'appareil, ensuite, il faudrait, après chaque polissage, retirer le filtre à or et je ne vois pas très bien comment il serait possible d'en exprimer la limaille, d'autant plus que ce filtre à or contient toujours des déchets de toutes sortes.

C'est pour remédier à tous ces inconvénients, pour vous permettre de recueillir d'une façon absolue tous les déchets d'or provenant des travaux de polissage dans la bouche, que je vous présente ce petit appareil, d'une construction très simple, d'un prix de revient peu élevé qui vous permettra, par son emploi, de recueillir à la fin de l'année un certain bénéfice.



Cet appareil se compose d'une partie inférieure ronde sur laquelle e trouvent soudés quatre oreilles et un fond composé d'une toile métallique (fig. 3) muni sur sa partie supérieure de quatre petites ti-es dans lesquelles on place une rondelle de papier filtre (fig. 2) que 'on recouvre d'un petit cercle en cuivre (fig. 1) destiné à la mainte-ir en place.

Lorsque nous avons à effectuer un travail de polissage de bloc né-essitant la production de limaille dans la bouche, on place cet appa-cil sur la cuvette du crachoir, sur laquelle il se trouve maintenu par

ses quatre oreilles, le malade rejette l'eau qui lui a servi à se rincer la bouche sur le papier filtre qui retient toutes les petites parcelles d'or. Il suffit ensuite de retirer le papier filtre, de le plier soigneusement et de le mettre de côté dans une boîte spéciale.

A la fin de l'année, on retrouvera sous la forme d'un petit lingot, un assez appréciable bénéfice qui aurait été complètement perdu.

Je pense que ce petit appareil rencontrera auprès de mes confrères un bon accueil et il me serait très agréable de connaître leur opinion.

Leo Mc SON
Docteur-Dentiste, La Haye.

TRAITEMENT PAR VACCINE DE LA PYORRHOEA ALVEOLARIS

616.314.17 0081 085.371

M. le professeur Dr H. Aldershoff, Directeur de l'Institut Sérologique d'Utrecht, a tenu le 8 mars dernier une conférence qui me parut d'une si grande importance pour les odontologues que je lui demandai la permission de la traduire en français pour la répéter devant vous. D'abord, je désirerais revenir encore une fois sur une communication du Dr Roy, faite par lui en 1918 dans le « Dental Cosmos » et dans laquelle il arrive à la conclusion que la pyorrhée alvéolaire commence toujours par l'atrophie sénile précoce du procès alvéolaire, en s'appuyant pour cela sur des raisons très plausibles. Toutes les autres anomalies, quelle que soit leur ressemblance avec la pyorrhée, ne sont pas des cas de vraie pyorrhée alvéolaire et sont faciles à guérir par un traitement qui élimine la cause de la suppuration, telle que : tartre, obturation qui irrite la gencive, agglomération de restes d'aliments dans les espaces interdentaires, des poils de brosses à dents, etc. La goutte est bien la cause principale de l'atrophie sénile, qui est le commencement de la pyorrhée. Au début, le seul symptôme de cette atrophie est la rétraction et le détachement de la gencive qui entoure le collet de la dent. Plus tard, il se forme des pochettes entre le collet de la dent, la racine et la gencive et c'est alors seulement que commencent à se montrer les symptômes

connus de la pyorrhée (gingivite, secrétion de pus), qui sont les mêmes que ceux que nous observons dans les cas de pyorrhée causés par irritations externes. Dans les cas de vraie pyorrhée, les traitements locaux ne sont que des palliatifs insuffisants tant que la diathèse qui est à la base de la souffrance n'est pas guérie. Dans le traitement local de la fausse pyorrhée, tout liquide purifiant suffit pour amener la guérison, tandis que, jusqu'à 1921, aucun remède spécifique n'avait été trouvé et selon Roy ne se trouvera jamais parce que la pyorrhée ne peut se guérir définitivement que par l'élimination de la diathèse, cause de l'atrophie précoce.

Le temps guérit toutes les blessures et pourquoi, depuis, Roy n'aurait-il pas changé d'opinion ? La conférence tenue par Aldershoff nous présente sous un autre aspect les paroles prononcées autrefois par Roy : « On ne trouvera pas de remède non plus. »

Le professeur Aldershoff commence : Mon but est de vous faire connaître le traitement par vaccine de la pyorrhée alvéolaire, pour autant que vous ne l'avez pas encore appliqué dans la pratique, sans que j'espère pour cela, notez-le bien, avoir trouvé une panacée en cette méthode, mais je crois bien pouvoir dire, en m'appuyant sur l'expérience acquise par moi en ce pays et à l'étranger, que par le traitement avec vaccine dans les cas de pyorrhée alvéolaire, on peut arriver à des résultats plus satisfaisants et qu'elle a une raison d'être comme auxiliaire des moyens thérapeutiques déjà existants. Comme explication, je fais suivre un petit exposé des faits dont il s'agit et par conséquent je dois m'occuper un instant d'un problème concernant l'immunisation en général.

Jusqu'au moment où, en 1893, Von Behring appliqua la sérothérapie à la diphtérie, tout notre stock de remèdes consistait en médicaments d'origines chimique et végétale. C'est Von Behring qui, par son sérum antidiphtérique, a frayé le chemin à la thérapeutique biologique ! Comme vous n'êtes pas sans le savoir, depuis cette découverte, la diphtérie se traite au moyen d'un sérum. Or, qu'est-ce que c'est que le sérum ? Il faut poser cette question, parce qu'en traitant notre sujet, il faut bien distinguer l'immunité active de la passive. L'exemple de la diphtérie est l'exemple classique d'immunité passive. Le malade traité au moyen du sérum anti-diphtérique produit par le cheval vient à l'état d'immunité passive. L'enfant lui-même ne prend aucune part au changement menant à l'immunité. Lorsqu'un enfant souffrant de diphtérie reçoit une injection de sérum, on introduit dans son corps la diphtérie anti-toxine ou antidote contre le venin diphtérique produit par le cheval. On donne aux chevaux une injection de diphtérie-toxine, venin produit par le bacille de la diphtérie dans le bouillon dans lequel on l'élève. Ce bouillon est filtré et ce qui passe par la bougie du filtre Chamberland ne contient pas

de bacilles, mais bien des poisons. Or si l'on donne à un cheval une injection de cette toxine en dose croissante, ce cheval produira des antidotes et c'est ainsi qu'on obtient l'immunité active. Le cheval auquel on a injecté le germe de maladie ou ses produits, prend donc une part active à l'immunisation, lui-même forme les antidotes !

Or, si l'on saigne le cheval, qu'on laisse le sang se figer et qu'on en enlève le sérum, ce dernier contiendra de l'anti-toxine, et en introduisant ce sérum dans le corps de l'enfant, les anti-toxines neutralisent les toxines formées par les bacilles dans le corps de l'enfant, l'enfant arrive à l'immunité passive.

L'immunité passive obtenue par le traitement au moyen d'un sérum est de courte durée. Notre corps a en horreur toute sorte d'albumines étrangères. L'albumine chevaline à laquelle l'anti-toxine est liée est éliminée très promptement par le corps, qui s'en débarrasse en trois semaines, au bout desquelles l'époque de l'immunité passive est écoulée. Par rapport à l'immunité active, la situation est toute différente. En ce cas, notre corps n'est pas devenu seulement un dépôt, mais aussi une fabrique d'antidotes. Sous l'influence d'un stimulant émanant du germe de maladie ou de ses produits, il se produit une série ininterrompue d'anti-toxines. En ce cas d'immunité active, notre corps est donc fabrique et magasin à la fois, tandis qu'en cas d'immunité passive, le corps est un magasin temporaire d'une quantité de substances immunisatrices, que nous avons reçues d'un autre animal, qui en ce cas est le cheval. Il s'agit ici de l'insensibilité aux effets produits par des matières très simples, en ce sens que nous avons affaire à une substance bien connue (bien qu'en elle-même cette substance ne soit pas simple), tandis que beaucoup d'autres formes d'immunité font naître des situations très compliquées. Lorsque quelqu'un est immunisé contre le typhus, le choléra ou autre maladie semblable contre lesquelles on injecte les germes de maladie (mais alors affaiblis ou tués), il se forme dans le corps du malade toutes sortes de substances qui ont en premier lieu le trait caractéristique de précipiter toute l'albumine produite par les bacilles du typhus, d'agglutiner, d'agglomérer les bacilles et de les dissoudre. Lorsque nous provoquons la soi-disant immunité bactérielle, nous voyons apparaître toutes espèces de produits de réaction. Selon Ehrlich (qui en 1911 nous fit connaître une théorie de la chaîne latérale), les éléments constituants de notre corps, en d'autres termes les molécules de l'albumine, auraient la même structure que celle des agrégations de benzol, c'est-à-dire un noyau qu'il compare à celui du benzol et auquel pendent toutes espèces de chaînes latérales, de récepteurs. Cette théorie des chaînes latérales n'a pas été établie seulement pour expliquer l'immunité, mais elle sert aussi à donner une explication assez plausible d'autres procédés physiologiques. Ehrlich croit pouvoir appliquer cette théorie même à l'alimentation, la transmutation de matière ordinaire de nos cellules, en admet-

tant que ces chaînes latérales ont été basées sur des comlexes d'atomes très définis. Voici une chaîne latérale sur laquelle s'adapte une molécule albuminaire, et qui puise donc dans le sang des molécules albumineuses dont la cellule a besoin, voilà une chaîne latérale d'une tout autre forme et qui sert à saisir une molécule sucrière, etc. Lorsque les constituants d'un corps vivant périssent, la nature est inclinée à produire ces constituants en masse. Nous connaissons ce phénomène par tous les procédés réparateurs physiologiques. C'est ainsi qu'on voit par exemple pendant la guérison d'une simple cicatrice toujours au début une hypertrophie qui plus tard se réduit de nouveau à des proportions normales. Selon la loi de Weigert, tout ce qui périt se produit surabondamment, ce qui explique de la meilleure façon les phénomènes de l'immunité. Limitons-nous encore une fois à la diphtérie. Les cellules du corps sensibles à la diphtérie contiennent des chaînes latérales sur lesquelles s'adapte la molécule de toxine diphtérique. Lorsqu'une telle molécule se met là-dessus, la fonction normale de ce récepteur cesse. Selon la règle, ce récepteur est repoussé lorsqu'il saisit quelque chose d'inemployable aux fonctions normales de la cellule, mais en outre sont repoussés tous les récepteurs produits en surabondance. Or en cas de diphtérie des récepteurs libres ne forment pas autre chose que l'anti-toxine diphtérique. Apporte-t-on à un pareil malade une nouvelle dose de toxine, cette toxine n'arrivera pas même jusqu'aux récepteurs attachés aux cellules, mais sera interceptée par les récepteurs qui flottent librement dans le sang. Or, il ya encore une question qui est d'importance pour le traitement de la pyorrhée alvéolaire, c'est-à-dire qu'arrive-t-il dans notre corps lors de l'immunisation active, par exemple contre le typhus ou le choléra ? Se forme-t-il alors des substances porteuses de l'immunité, avons-nous affaire ici à une substance contraire présente dans le corps tout entier qui neutralise les germes générateurs lors d'une seconde infection par ces mêmes germes ? Les substances que nous trouvons dans le sang d'hommes et d'animaux immunisés sont-elles non seulement les témoins, mais aussi les porteuses effectives de cette immunité ? Cette question est aujourd'hui à l'ordre en immunilogie. Il faut cependant bien distinguer la soi-disant immunité générale, c'est-à-dire l'immunité de tout le corps et de tous ces tissus de l'immunité locale ou immunité histogène, donc l'immunité de certains organes ou de certains tissus. Selon la conception des thérapeutes partisans de la vaccine de l'ancienne école et en particulier selon celle de Wright, c'est le premier qui est le cas et chaque vaccine n'est donc qu'une immunisation générale du corps par la provocation de matières qui circulent par tout le corps et qui existent partout. Wright, qui a une expérience extraordinaire dans la thérapeutique par la vaccine, se base sur le fait qu'il a obtenu la certitude que tous les malades traités par les leucocytes avaient une plus grande facilité d'absorber le plus vite possible le germe spécial qui avait servi

à la vaccine des dits malades et à le digérer par le développement des matières qu'il appelle opsonines et qui mettent les microorganismes en état d'être absorbés par les leucocytes. D'après Wright, la quantité d'opsonines contenue dans le sang est l'indice de l'immunité existante.

Une pareille explication de l'immunité fait surgir bien des questions, spécialement dans le domaine de la thérapeutique de la vaccine. Il est bien étonnant qu'en cas d'un processus pathologique qui met en jeu des milliards de germes vivants et virulents, un processus local causé quelque part dans notre corps par l'introduction d'une quantité de germes causes de la maladie, en matière de vaccin puisse amener tout à coup un tel changement spécifique dans notre organisme que la quantité insuffisante d'immunité deviendrait suffisante pour vaincre la maladie. Ceci est une grande objections à l'admision de la conception de Wright et, de l'avis d'Aldershoff, on n'a pas encore réussi jusqu'à présent à aplanir cette difficulté. Quoi qu'il en soit, une chose est connue et c'est que les matières immunisatrices, dont nous pouvons signaler la présence dans le sang, n'indiquent pas un degré d'immunité exact, mais sont des symptômes conducteurs. Voilà pourquoi la conception plus récente concernant les résultats de la thérapeutique de la vaccine, qui doit son existence principalement aux investigations de Besredka et de l'Institut Pasteur est beaucoup plus heureuse et plus satisfaisante quant au sujet dont nous nous occupons. Besredka met en relief que l'immunité est bien moins générale que locale, que l'immunité consiste, à proprement parler, en une insensibilité aux germes de maladie déterminés des cellules qui sont sensibles à ces germes. Il parle des cellules réceptives. Qu'on pense que le charbon peut s'injecter en quantité à toutes espèces d'animaux sans qu'ils tombent malades, pourvu qu'on évite de toucher la peau, mais quel que soit le nombre de bacilles qu'on injecte, on ne réussit pas à immuniser l'animal suffisamment contre le charbon. Lorsque cependant on introduit les bacilles dans la peau de l'animal, on voit qu'immédiatement il tombe malade, que la peau contient donc les cellules sensibles au charbon et que vice-versa l'insensibilité ne réside pas dans les cellules de la peau. Lorsque nous voulons faire une cavia immunum contre le charbon, nous n'avons qu'à infecter la peau au moyen d'un virus affaibli et immédiatement nous obtenons le résultat. Il y a encore une chose remarquable : lorsqu'on injecte une cavia dans la cavité abdominale, tout en évitant de toucher la peau, ce qui n'est pas facile, car lorsqu'un bacille touche la peau, l'opération est manquée) et que nous laissons vivre l'animal avec les bacilles dans le ventre, ceux-ci ne lui font pas de mal. Si alors on pratique une ponction abdominale, le passage de l'aiguille infectée de bacilles suffit pour provoquer le charbon.

Les bacilles ont donc continué à vivre dans la cavité abdominale, mais ils n'ont pu faire de mal, parce que les cellules du ventre sont

inaccessibles au charbon. Du point de vue d'Ehrlich, elles manquent de récepteurs sur lesquelles le charbon puisse s'adapter, tandis que les cellules de la peau possèdent de pareils récepteurs. Il s'ensuit en même temps que les cellules de la peau peuvent préparer des matières immunisatrices, parce qu'elles peuvent produire les récepteurs en abondance. Besredka revient donc à l'immunité locale pure et renforce son point de vue par toutes sortes d'exemples, malgré les inconvénients qu'on peut y objecter, il est très attrayant pour la thérapeutique de la vaccine. La thérapeutique de la vaccine vise à favoriser la formation d'une immunité active, ou mieux de faire se manifester dans une mesure suffisante l'immunité apparue insuffisamment sous l'influence du virus générateur de la maladie. Est-ce qu'en thérapeutique il faut dans l'application se conformer aux principes de Wright ou à ceux de Besredka ? Contre le typhus, le choléra, etc., nous nous servons encore toujours d'injections subcutanées, dont nous obtenons les meilleurs résultats. En novembre 1914, Aldershoff a introduit ce système dans l'armée et plus tard, il a traité quelques groupes de la population civile, des villages entiers et a obtenu comme résultat que par une immunisation continuée avec énergie, des épidémies pouvaient être arrêtées. Le traitement par vaccin sous-cutané ou traitement prophylactique produit donc de bons résultats en ce cas, ce qui peut également être expliqué par la théorie de Besredka. Celui-ci aussi a montré par l'expérimentation que pendant ce traitement non local, sous-cutané, les leucocytes absorbent le virus et le portent au lieu de sa destination, c'est-à-dire là où sont situées les cellules réceptrices. Mais se basant sur son principe, Besredka nous a aussi montré une autre vaccine à savoir la vaccine par la bouche.

En France, la vaccine sous-cutanée ne s'applique plus au typhus, on donne aux malades des pastilles contenant des bacilles de typhus morts. Ces pastilles descendent alors tout droit à l'intestin. Besredka admet que les cellules intestinales sont les cellules sensibles au typhus et il désire immuniser ces cellules en produisant une immunité locale.

Cette méthode n'a pas encore été examinée suffisamment et vu que la méthode sous-cutanée est sans danger et donne des résultats satisfaisants, elle reste en faveur dans la pratique.

Maintenant, on comprend mieux qu'en cas de pyorrhée alvéolaire, il s'agit d'un processus absolument local. Lorsqu'on immunise quelqu'un contre le typhus et qu'on lui injecte un centimètre cube de vaccin sous la peau, nous voyons à l'endroit de l'injection une enflure plus ou moins douloureuse. En outre, les glandes lymphatiques du malade enflent, par exemple les glandes des aisselles, et le malade subit en plus un jour de malaise et une hausse légère de température, jusqu'à 38, 38,5 (ce qui est déjà beaucoup). Dans tous les cas, on a prouvé que les inconvénients sont de peu d'importance, ce qui est aussi le cas dans le

traitement de la pyorrhée. Nous remarquons de la réaction locale, la réaction générale est un cas exceptionnel. Le but est donc de faire naître une immunité locale, et non plus de rendre le corps en général insensible à des germes qui se présentent dans les cas de pyorrhée, en particulier cependant le tissu dont il s'agit.

Tout dernièrement, Aldershoff s'est occupé à l'Institut Sérologique de l'Etat à Utrecht d'un examen systématique de pus de pyorrhée alvéolaire pour savoir ce qu'il contient en se limitant aux microbes et gardant le silence par rapport aux spirochètes, non seulement parce que la culture des spirochètes offre des difficultés, mais aussi parce qu'à son avis, ces spirochètes ont très peu de valeur actiologique. Les spirochètes de la bouche doivent être cultivés par un procédé anaérobe. Et d'ailleurs ces spirochètes ne peuvent vivre dans une bouche qui contient toujours de l'oxygène que s'il coexistent avec d'autres microorganismes qui absorbent cet oxygène. La destruction de ces autres germes par le vaccin entraîne donc la mort des spirochètes. Les germes trouvés sont très nombreux, entre autres : le streptoccus pyogène, la staphylococcus pyogène aureus et albus, le micrococcus catahrhalis, le bacille coli, le penumobacillus Friedlander, le pneumococcus, l'enterococcus, le micrococcus tetragenes. L'enterococcus se présente très souvent en cas de pyorrhée et c'est tout dernièrement qu'Aldershoff a vu beaucoup de pus dans lequel celui-là était le coupable. Dans les cas pareils, le traitement par auto-vaccin s'impose. Vu que tout germe en soi et par conséquent aussi le germe de maladie pourrait être la cause de la pyorrhée, on prépare un vaccin polyvalent, c'est-à-dire qu'il contient plusieurs tribus de la même espèce, trouvées dans diverses suppurations pour arriver autant que possible à immuniser les cellules sur place contre toutes les influences qui pourraient faire naître des maladie. Une question importante : comment faut-il préparer le vaccin ? Goldenberg surtout est un de ceux qui ont propagé la vaccine en cas de pyorrhée, mais il y en a aussi d'autres. La méthode consiste à traiter le germe avec autant de douceur que possible et de le tuer en le mélangeant à une dissolution de phénol ou de formol. Comment est-il maintenant possible que l'adjonction de quelques germes morts à un nombre considérable de germes vivants, apporte un changement très favorable au tout ? Cette explication peut se donner précisément par rapport à l'immunité locale. Remarquez bien qu'en cas de pyorrhée et dans la plupart des abcès suppuratifs capsulés et d'accès difficile, les couches internes des abcès consistent le plus souvent en tissus morts qui n'ont aucune valeur pour l'immunisation locale. S'immuniser est une fonction vitale, de sorte que ce sont les cellules vivantes auxquelles il faut faire arriver les germes. Lorsqu'on veut appliquer la vaccine locale, il faut en tout cas rester assez loin du foyer purulent pour opérer sur le tissu vivant.

En faisant cela en cas de pyorrhée alvéolaire, on voit une réaction se produire après la vaccine.

La technique du traitement est simple. Notez bien que toute réaction immunisatrice demande un certain temps. Ce temps est beaucoup plus court là où l'intention est de faire naître une immunité locale qu'en cas de thérapeutique vaccinale générale. Il ne faut pas oublier que tant que les cellules sont encore irritées, l'application de vaccin n'est pas à même d'augmenter la stimulation, ceci anesthésierait les cellules et l'immunisation deviendrait impossible. Il ne faut donc jamais immuniser avant que la réaction précédente ait disparu. Pour produire l'immunisation, il faut une certaine quantité de vaccin. Nous sommes cependant limités dans les proportions locales ; il est difficile d'introduire de grandes quantités de vaccin sous les muqueuses de la mâchoire. Voilà pourquoi on se sert d'un vaccin fortement concentré. En général, on se sert d'un vaccin contenant un milliard de germes par centimètre cube, ce qui fait que le liquide est une émulsion très trouble. Au début, la dose doit être de 1.000 millions de germes, donc 1/20 de centimètre cube. L'introduction doit se faire aussi près que possible du foyer de suppuration, donc au-dessus des racines des dents et des molaires affectées et en-dessous de la muqueuse, la première fois une goutte seulement. Après la première injection se montre une rougeur locale, le plus souvent de peu d'importance, après cela une légère enflure, quelquefois un peu douloureuse et après que celle-ci est dissipée — donc quatre jours plus tard — on donne la deuxième injection. Si tout va bien, c'est-à-dire si le malade ne sent pas de malaise et n'y trouve pas d'inconvénient, on peut lui donner deux gouttes. S'il faut choisir un endroit plus élevé — vu que l'introduction de plusieurs gouttes dans le même endroit sous la muqueuse est accompagnée de difficultés, — on fera bien de diviser les gouttes sur plusieurs endroits. Il faut se servir d'aiguilles très fines. On augmente alors la dose d'une goutte tous les deux jours jusqu'à 6 gouttes, ce qui est le maximum, et l'on fait 10 à 12 injections. Si au bout de cette série d'injections, on n'a pas obtenu de résultat, on attendra trois à quatre semaines et on la répétera. Il a été démontré par plusieurs exemples qu'alors le succès est éclatant.

Lorsqu'il se produit de la réaction, on revient à la dose précédente, ou l'on diminue celle-ci, ou l'on espace les injections davantage. Voilà toute la technique. Quant à l'antisepsie, il suffira de toucher la gencive légèrement avec de la teinture d'iode et de ne jamais se servir d'une ampoule qui a été ouverte. L'Institut fournit le stock de vaccin en séries de 12 ampoules. Pour le traitement par auto-vaccine, il faut en premier lieu envoyer un peu de pus du malade à l'Institut sérologique de l'Etat pour la préparation du vaccin. C'est à l'aide de celui-là qu'on cultive le germe qui doit servir à préparer le vaccin dont on vous envoie 12 ampoules, mais alors basé spécifiquement sur les germes.

De Libouton prétend que la thérapeutique vaccinale est efficace non seulement en cas de pyorrhée alvéolaire, mais contre toutes espèces de suppuration de la bouche. En collaboration avec M. Frison, de Libouton a obtenu des résultats en 59 cas sur 62 traitements. Tous deux prétendent que le résultat est déjà obtenu après la cinquième injection, après laquelle la suppuration a cessé et la gencive est saine.

Le temps nous apprendra si des hommes comme Aldershoff, Goldenberg, Lebedinsky, Kritchevsky, Séguin, Besredka, Von Behring et tant d'autres ont trouvé l'idéal pour la guérison de la pyorrhée alvéolaire avec conservation de la denture. Je crois avoir fait une bonne œuvre en ayant fait connaître ici la conférence d'Aldershoff à Utrecht et je ne doute pas que vous la considériez comme du plus haut intérêt pour nous autres odontologistes.

Paul SPIRA

Colmar.

1° LA CLINIQUE DENTAIRE SCOLAIRE MUNICIPALE DE COLMAR

616.313 : 614.253.2

La question des soins dentaires à donner aux enfants des écoles primaires a été maintes fois discutée dans des réunions professionnelles. Dans ces travaux préparatoires, l'exemple et l'expérience d'une clinique dentaire municipale qui fonctionne régulièrement et de façon satisfaisante depuis près de vingt ans pourra faciliter ces efforts et servir de base pour l'organisation de ces institutions dentaires.

La municipalité de Colmar, chef-lieu du département du Haut-Rhin, petite ville de 45.000 habitants, a installé en 1907 une clinique dentaire pour y faire donner les soins dentaires à tous les enfants des écoles primaires aux frais de la ville, donc tout à fait gratuits pour cette petite clientèle.

Dans un bâtiment municipal, trois vastes pièces, claires et bien aérées, furent affectées et installées. Sans faire de dépenses exagérées, les trois pièces furent aménagées coquettement et bien conformes au but indiqué. Un fauteuil d'opération moderne, un tour électrique, un crachoir à eau courante, réflecteur, stérilisateur, armoire à instruments et l'outillage et le matériel nécessaire indispensable furent achetés.

Le prix de la clinique, toute prête à fonctionner, s'élevait à la somme de 6.300 marks, donc à peu près 8.000 francs, d'avant-guerre.

Une infirmière fut engagée comme employée de la ville. Pour donner les soins, on aurait pu demander le concours des praticiens de la ville, qui certes n'auraient pas refusé de travailler gratuitement au moins quelques heures par semaine à la clinique. Mais le résultat eût sûrement été pour le moins irrégulier au point de vue soins dentaires pour les enfants, et difficile au point de vue administratif. Je ne puis assez insister en disant combien il est important que, pour obtenir un rendement satisfaisant, il faut un service régulier qui soit dirigé par un praticien, rémunéré suffisamment, pour qu'il puisse se vouer entièrement et exclusivement à cette tâche.

Une dame, chirurgien-dentiste, diplômée d'une Faculté de Médecine, fut donc engagée par la municipalité pour créer et diriger la clinique dentaire. Elle fait partie des fonctionnaires municipaux avec droit à la pension au bout d'un certain nombre d'années. Elle n'a pas le droit de faire de clientèle privée et doit se vouer entièrement à la tâche d'hygiène sociale à laquelle elle est préposée.

Les écoles municipales, enfantines, primaires et élémentaires de la ville de Colmar comprennent environ 4.000 enfants qui ont droit au traitment gratuit. Parmi ces enfants, il en est qui se font soigner par leur dentiste privé. En plus, il y en a toujours un certain nombre qui, pour des raisons de tout genre, peur du dentiste, etc., ne veulent pas profiter de cette institution salutaire. Et c'est là qu'entre en ligne le but éducatif de notre clinique et que peut se démontrer le rôle moral du dentiste scolaire, point dont je parlerai plus tard.

Au début de l'année, l'instituteur ou l'institutrice fournit à la clinique la liste complète des élèves. Les enfants des écoles enfantines et de première année sont convoqués à la clinique, où l'on constitue leur fiche dentaire après examen minutieux de leur bouche. Pour les autres années, le dentiste passe dans les classes des différentes écoles et examine rapidement les bouches des enfants. Les listes établies, chaque enfant nouvellement entré à l'école et qui a besoin de soins doit apporter le consentement par écrit signé des parents ; car vous savez que nous n'avons aucun droit d'exécuter les moindres travaux, sans que les parents soient d'accord. Ceux qui refuseraient sont convoqués par le directeur de l'école et si cela ne servait à rien, par le dentiste à la clinique où, par tous les moyens de la persuasion, on essaie de les faire revenir sur leur refus, en leur faisant ressortir tous les avantages du traitement pour leurs enfants.

Pour les enfants au-dessus de 6 ans, la clinique n'a aucun autre moyen de pression. Mais vis-à-vis des parents dont les enfants sont à la salle d'asile, où la fréquentation de l'école n'est pas encore obligatoire, on obtient souvent un résultat positif, en menaçant les pa-

rents d'exclure leurs enfants des salles d'asile et classes enfantines, s'ils ne consentent pas à faire mettre en état la bouche de leurs petits.

Pour une autre catégorie d'enfants plus grands, dont les parents refuseraient l'autorisation au traitement, on arrive au but, en faisant comprendre aux parents que leurs enfants ne pourraient être admis aux colonies de vacances, si leur bouche n'était préalablement assainie. Vous voyez que, malgré l'opposition initiale de certains parents, la clinique peut arriver dans beaucoup de cas à un résultat. Quand la clinique est en possession de l'autorisation des parents, on commence le traitement.

Tous les jours, à une heure déterminée, sur convocation du dentiste, un certain nombre d'enfants sont envoyés à la clinique. Les soins nécessaires leur sont donnés et l'enfant renvoyé à l'école avec son livret, dans lequel sont inscrites les heures de départ de la clinique et de la classe.

Ainsi, petit à petit, la bouche de tous ces élèves est assainie, autant que cela a été possible. Quand systématiquement, pendant un nombre d'années, les dents des tout-petits, qui viennent d'entrer à l'école, sont complètement mises en état, pendant les années suivantes ces mêmes enfants n'auront plus besoin que de traitements d'entretien de loin en loin et avec le temps on arrivera au résultat qui sera comme le couronnement de l'œuvre de la clinique scolaire, que tous les enfants, en quittant l'école à 14 ans, auront un système dentaire en bon état.

Mais là ne se borne pas l'effort de la clinique ; on cherche par différents moyens à intéresser les enfants aux questions d'hygiène. Pendant le traitement de chaque classe, une petite causerie doit être faite aux enfants par l'instituteur de la classe sur les dents, leur utilité, etc. Le dentiste scolaire en donne lui-même, dans une causerie spéciale aux membres du corps enseignant, les directives en s'appuyant sur les ordres des autorités supérieures, inspecteurs, etc.

De temps à autre, les jeudis, des enfants sont convoqués à la clinique pour leur enseigner l'emploi de la brosse à dents, et, par une distribution de brosses gratuites aux enfants qui se sont fait remarquer spécialement pour avoir bien nettoyé leurs dents, on entretient un grand intérêt pour la chose.

Il est naturel qu'un enfant, qui pendant ses quelques années d'école aura régulièrement entretenu sa bouche, continue plus tard, une fois l'école quittée, à s'occuper de ses dents. Et voilà le côté moral de l'importance d'une clinique dentaire scolaire bien dirigée, mis en évidence, un résultat d'éducation de la plus grande portée de prophylaxie à côté du résultat direct thérapeutique de l'assainissement de la bouche et de la suppression des dents malades avec toute leur suite d'affections générales possibles.

2° A PROPOS DU PROBLEME DES APPAREILS PARTIELS

Nous avons eu, pendant notre session, l'occasion d'entendre plusieurs orateurs parler de la résorption du tissu osseux basilaire et alvéolaire des maxillaires, à la suite de l'extraction des dents. Les uns prétendent que le port d'un appareil complet (donc d'une plaque à adhésion) active beaucoup cette résorption ; les autres croient pouvoir affirmer que, par l'usage d'une bonne prothèse dentaire, on arrête partiellement ce processus.

En tous les cas, nous sommes tous d'accord pour admettre que l'extraction de toutes les dents à une personne relativement jeune encore provoquera presque à coup sûr une atrophie du squelette osseux maxillaire, donc de la charpente de soutien des tissus mous de la face et par là un affaissement des traits et un aspect vieillot prématuré du sujet. Il s'ensuit également une diminution énorme de la capacité fonctionnelle du maxillaire pour la mastication, même avec l'aide d'une prothèse dentaire.

Nous savons que dans les cas où la résorption alvéolaire avec ébranlement des dents est provoquée par un état diathésique, par des troubles trophiques ou par infection locale avec destruction consécutive avancée des lamelles alvéolaires osseuses, cette résorption peut rarement être arrêtée par nous et mène presque infailliblement à la chute ou à l'extraction des dents branlantes.

On ne peut donc élever de grosses objections, si un praticien peut faire un bon appareil de prothèse à un édenté partiel de cette dernière catégorie, procède à l'extraction de quelques dents branlantes, qu'il trouve encore dans la bouche de son patient.

Mais, si nous nous trouvons en face d'une personne relativement jeune, qui n'est pas atteinte de pyorrhée et dont les quelques dents restantes sont encore solidement implantées dans le maxillaire, pouvons-nous et devons-nous conseiller l'extraction de ces quelques dents, même si elles sont obturées ou fortement décolorées, ou atteintes de carie ?

Avons-nous le droit de provoquer chez une jeune femme par exemple cette résorption alvéolaire précoce par l'extraction de ces dents ?

En dehors des cas où la situation matérielle du patient ne permet que la restauration la moins onéreuse par un dentier en vulcanite, nous croyons pouvoir dire que le dentiste a le devoir de conserver ces dents, ou au moins leurs racines, pour éviter cet affaissement de la face et obtenir un résultat fonctionnel de beaucoup supérieur à celui que donnerait une prothèse complète à plaque.

Nous nous élevons donc ici contre cette pratique encore beaucoup trop fréquente d'enlever quelques dents solides, 3, 4 et peut-être davantage, uniquement en vue de faciliter la fabrication d'un appareil.

S'il s'agit de faire un appareil simple à plaque 2, 3 et surtout 4 dents, quand elles ne sont pas par trop défavorablement disposées, doivent être conservées, car leur présence permet de donner à l'appareil une fixation solide et par cela un résultat fonctionnel supérieur et permet également une réduction sensible de l'étendue de la plaque, et cela très souvent pour de longues années ; la résorption alvéolaire est par conséquent sinon arrêtée, du moins notablement ralentie.

Mais notre technique de prothèse s'est tellement développée dans les dernières années, que nous sommes à même, dans les cas cités, de fournir à nos édentés partiels des appareils donnant grande satisfaction esthétique et fonctionnelle et ne provoquant que peu de résorption alvéolaire précoce.

Nous voulons parler des bridges fixes et amovibles et de la combinaison des deux genres. Nous ne nous arrêterons pas grandement aux cas où un nombre restreint de piliers solides qui sont disposés de façon favorable permettent de faire un bridge fixe de toute l'étendue du maxillaire. L'essentiel pour faire un appareil de ce genre est que les piliers soient disposés à des intervalles réguliers d'un bout du maxillaire jusqu'à l'autre. Même si l'un ou l'autre des piliers était légèrement ébranlé par l'affaissement de l'articulation, le système solide obtenu par leur réunion donnera, si on a eu soin de disposer le bridge avec le plan d'occlusion exact, complète satisfaction, car les piliers distribués sur les différents plans (facial et latéral, gauche et droit) se compenseront dans les trois directions de mouvement de la mandibule et donneront un ensemble solide. Le mouvement individuel des dents supprimé, il s'ensuivra comme une synostose ou une ankylose entre racine et alvéole, et par là une fixation augmentée du bridge.

L'auteur donne au tableau, en les expliquant, les schémas des différentes possibilités d'utiliser 3-5 dents-piliers disposées sur les trois faces du maxillaire pour en faire un petit bridge inamovible qui servira de fixation pour un bridge amovible, remplaçant les dents manquantes.

Cette fixation de la partie amovible peut se faire par divers moyens : couronnes télescope, pivot glissant dans une gaine, attachements divers comme celui de Roach, et surtout par la couronne-crochet de Henri Villain.

Nous concluons donc en disant que presque toujours, en procédant de façon judicieuse, nous pouvons utiliser, avec un très grand intérêt pour nos patients, quelques dents isolées encore solides, pour en faire un petit bridge fixe qui lui-même servira de point d'appui et de fixation à un bridge-plaque amovible de petites dimensions, mais de grand rendement.

15e section

SCIENCES PHARMACEUTIQUES

Président ..... Léon MARTIN, Professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie, Grenoble.

Vice-Président ..... A. DOMERGUE, Professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie, Marseille.

Secrétaire ..... E.-L. COLLARD, Pharmacien, Paris.

F. DE MYTTENAERE

Inspecteur principal de Pharmacie, Membre titulaire de l'Académie Royale de Médecine de Belgique.

LES ARSENOBENZENES, LEUR COMPOSITION, LEUR TOXICITE, LA NATURE DE LA SUBSTITUTION, LA VALEUR DE L'INDICE DM.

M. de Myttenaere démontre d'abord par des citations que MM. Valeur et Launoy (1) et MM. Moreau et Ponoizeau (2) dans leurs publications n'ont pas tenu compte de ses prescriptions et ont ainsi injustement attaqué ses procédés pour le contrôle chimique des arsénobenzènes.

Ils ont notamment négligé de tenir compte, au cours de la détermination de l'indice DM, de la température de la précipitation sulfhydrique.

M. de Myttenaere donne ensuite la récapitulation des tableaux des essais de tous les produits qu'il a examinés : ils sont classés d'après l'indice DM et par produit.

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 15 novembre 1924. P. 366, et janvier 1925, pp. 1 à 22.

(2) Archives de Médecine et de Pharmacie militaires. Décembre 1924, pp. 745-776.

Indice D. M. inférieur à 10.

Produit	Nombre de lapins		Proportion	Poids des lapins survivants	
	injectés à 0,05 d'As	morts au cours de l'essai		Augmentation totale par lapin	Diminution totale par lapin
A	21	2	1/10	730 gr. 38 gr.	
B	15	1	1/15	1.430	102
C	24	2	1/12	1.665	76
D	87	11	1/8		
E	36	5	1/7	2.025	65
F	6	»	»	320 gr. 53 gr.	
G	44	3	1/15	3.470 gr. 84 gr.	

Si on prend la moyenne de ces résultats, on obtient :

233	24	1/10	4.520 gr.	5.120

Soit un lapin mort sur 10 et une perte de 3 grammes par lapin.

Tous ces produits, à part le produit G, sont vendus comme dioxydiamidoarsénobenzène méthylène sulfoxylates sodiques.

Le produit G est vendu comme méthylène bisulfité.

Si nous séparons celui-ci des autres produits et faisons la moyenne :

Pour les sulfoxylates, nous obtenons :

189 lapins : 21 morts, 1/9. Perte de 24 grammes par lapin.

Pour le bisulfite :

44 lapins : 1 mort sur 15 et une augmentation de 84 grammes par lapin.

Indice D. M. de 10 *à* 12.

A	3	1	1/3	130	65
B	»	»			
C	3	1	1/3	30	15
D	»	»			
E	33	6	2/11	1.240	65
F	45	6	2/15	2.905	76
G	15	1	1/15	640 gr. 45 gr.	
	99	15		640	4.305

Soit 99 lapins, 15 morts ou 3 sur 20; perte en poids de 44 grammes.

En séparant le produit G (bisulfite), nous avons :

Pour les sulfoxylates :

84 14 1/6 Perte de 61 gr. par lapin.

Pour le bisulfite :

15 1 1/15 Augmentation de 45 gr. par lapin.

Indice D. M. de 12 à 14

Il y a peu de produits ayant cet indice :

Produit	Nombre de lapins injectés à 0,05 d'As	Nombre de lapins morts au cours de l'essai	Proportion	Poids des lapins survivants : Augmentation totale par lapin	Poids des lapins survivants : Diminution totale par lapin
A (13)	3	1	1/3	80 gr.	40 gr.
F (12 à 14)	12	2	1/6	790	79
E (12 à 13)	9	»		1.130	126

Pour les 2 premiers produits, il y a 3 morts sur 15 lapins ou 1 sur 5 et une perte en poids de 60 gr.

Le troisième n'a pas de mort, mais la perte est de 126 gr. par lapin.

Sur 24 lapins, 3 morts, 1 : 8. Perte de 90 gr. par lapin.

Indice D. M. de 14 et plus

D. M.

C 18	3	2		70 gr.	70 gr.
E (14.3)	3	1		40 gr.	20 gr.
(16.»)	3	3			
F (14.7 à 19.)	23	13		2.180	218
G (18)	3	3			
G (18)					
Soit	35	22	2/3	110 gr.	2.180

Sur 35 lapins, 22 morts, 2/3. Perte de 160 gr. pour les lapins survivants.

En résumé :

Indice D. M.	*Lapins injectés*	*Lapins morts*	*Augmentation*	*Perte*
En dessous de 10....	233	24	1/10	3 gr.
De 10 à 12.....	99	15	3/20	44 gr.
De 12 à 14.....	24	3	1/8	90 gr.
De 14 à 19.....	35	22	2/3	160 gr.

Calculé sur 100 lapins, ces résultats s'expriment :

Indice D. M.	*Lapins morts*	*Augmentation*	*Perte*
En dessous de 10.....	10 %		3 gr.
De 10 à 12.....	15 %		44 gr.
De 12 à 14.....	12,5 %		90 gr.
De 14 à 19,5.....	66 %		160 gr.

« J'ai démontré dans ma communication sur l'Eparseno (1) que l'arsenic précipitable par l'hydrogène sulfuré était un arsenoxyde et que celui-ci était la cause de l'extrême toxicité du produit. Erlich attribue à l'arsenoxyde des propriétés éminemment toxiques (vingt fois plus toxiques de l'arsénobenzène).

On conçoit, dans ces conditions, que l'augmentation de l'indice corresponde à un accroissement de la toxicité. Les trois essais suivants le démontrent d'ailleurs de façon suggestive. L'augmentation de l'indice D M et la seule cause de l'augmentation de la toxicité, puisque pour chaque numéro le produit est le même.

Produit F

N° 2 Echantillon		*N° 27 (N° 2 Produit)*	
Indice D. M. 8.		Indice D. M. 14.7	
1.800	1.870	1850	+7
1.800	1.880	1960	1510 Perte de 450 gr.
1.800	1.900	1870	+7
Gain de 83 grammes par lapin.		2 lapins sont morts et le troisième perd 450 grammes.	

N° 18 Echantillon		*N° 24 (N° 18 Produit)*	
Indice D. M. 12.5		Indice D. M.	16.1
1.900	2.000	2.650	+5
1.950	+7	2.500	+7
1.880	1.800	2.250	2.080
1 lapin est mort.		2 lapins sont morts.	
Gain des survivants : 20 grammes.		Le troisième perd 150 grammes.	

Produit C	*Produit C (après oxydation)*	
Mélange indice D. M. 8.	D. M.	18
1 mort sur 12 (moyenne)	1.950	+4
et perte de 76 grammes par lapin.	1.860	+1 D
	2.000	2.070
	2 lapins sont morts sur 3.	

Il y a dans l'ensemble des essais de toxicité, une concordance évidente avec l'indice D M.

« Quant à la limite fixée par M. de Myttenaere, a-t-elle une signification? » demandent MM. Valeur et Launoy. Je réponds :

L'arsenoxyde que dose l'indice D. M. est une impureté toxique dont il faut réduire au minimum la présence dans les arsénobenzènes. Il faut néanmoins tenir compte des difficultés de fabrication de ces produits et ne pas rendre leur préparation pratiquement impossible.

(1) Bulletin de l'Académie de Médecine de Belgique. Décembre 1924.

Sur 131 essais de produits ou mélanges de produits, 111 ont un indice D. M. ne dépassant pas 12, soit 85 %. En fixant à 12 la limite de l'indice D. M., je tiens compte de la santé des malades et des possibilités commerciales et je substitue à l'essai biologique, qui ne condamne un produit que si 2 lapins meurent sur 3, un essai qui permet de rejeter les produits qui tuent plus de 2 lapins sur 12.

J'ajouterai que pour plus de 150 séries dont l'indice D. M. maximum était 12, *une seule* a été refusée (les 3 lapins sont morts). La forte odeur d'ail qu'elle possédait indiquait une mauvaise fabrication.

Un seul essai ayant un indice D. M. 19.5 n'a pas tué les lapins. Ce produit était d'une composition absolument anormale.

*
* *

En même temps que paraissait l'article de MM. Valeur et Launoy, je recevais le Bulletin des Travaux de l'Institut pharmaceutique de l'Etat à Varsovie. Les auteurs résument ainsi leurs travaux :

« MM. K. T. et W. ont examiné les différents produits remplaçant le Neosalvarsan ; en se basant sur une soixantaine d'analyses, ils sont arrivés à la conclusion suivante :

L'indice D. M. peut être considéré pour les produits d'une même fabrication à peu près comme mesure de leur degré de toxicité. Le

Le chiffre de l'indice D. M. qui peut être considéré comme la limite de toxicité est différent pour des produits de fabriques différentes.

Les auteurs parlent ensuite d'une autre cause de toxicité en rapport avec l'oxydation et la refraction de la couche supérieure des solutions à 10 % de produit.

Les auteurs polonais sont donc d'accord avec moi. L'indice D .M. peut être considéré comme mesure de toxicité des arsénobenzènes : la toxicité normale de ceux-ci n'est pas la même. Il résulte, en effet, de nos essais que les sulfoxylates sont plus toxiques que les bisulfites.

Nous l'avons vu pour les sulfoxylates dont le D. M. est inférieur à 10 ; un lapin meurt sur 9 et les survivants perdent 24 grammes ; avec indice D. M. de 10 à 12, 1 lapin meurt sur 6 et la perte des survivants est de 61 grammes. Pour les bisulfites à indice D. M. inférieur à 10, 1 lapin meurt sur 15 et les survivants gagnent 84 grammes ; à indice de 10 à 12, la proportion de morts est la même, mais le gain des survivants n'est plus que de 45 grammes. Ce n'est pas une raison cependant de tolérer chez les bisulfites une teneur plus grande en arsenoxyde.

Les bisulfites sont donc moins toxiques que les sulfoxylates ; ces derniers sont beaucoup plus employés et plus actifs. Leur préparation présente plus de difficultés que celle des bisulfites. Ceux-ci peuvent être injectés sous la peau ; ceux-là doivent obligatoirement être injectés

dans la veine. Il est donc, du point de vue des fabricants et du point de vue du médecin, intéressant au plus haut degré que l'étiquette de ces produits donne l'indication exacte de la nature de la chaîne latérale.

Or, il n'en est pas ainsi aujourd'hui. M. de Myttenaere projette alors un graphique qui donne la nature de la substitution pour les produits A. B. C. D. E. F. qui sont tous vendus comme dioxydiamido arsénobenzènes *monométhylène sulfoxylates sodiques*.

On voit dans ce graphique que sauf le produit A, chacun des produits présente des écarts entre les différentes séries examinées ; mais, tandis que A. B. C. D. E. sont des sulfoxylates plus ou moins oxydés, le produit F. montre une réelle inconstance de fabrication : sur l'ensemble des séries de ce produit, une seule est un vrai sulfoxylate ; les autres ne sont même pas des bisulfites.

Conclusions

Tous les arsénobenzènes sont vendus dans le commerce sous forme de spécialités pharmaceutiques.

Les étiquettes de ces médicaments doivent mentionner :

1° Leur composition chimique (nature de la chaîne latérale) ;

2° Le titre en arsenic ;

3° La nature et la proportion des matières étrangères.

L'analyse de ces produits comportera le contrôle des indications de l'étiquette :

1° Dosage de l'arsenic. Le titre en arsenic doit être compris entre 19 et 21 % ;

2° Dosage de l'azote. As/N ne peut être inférieur à 5, ni supérieur à 5.6 ;

3° Dosage du soufre total et combiné ;

4° Détermination de la chaîne latérale ;

5° Détermination de l'indice D. M. Le chiffre de l'indice D. M. ne peut dépasser 12.

Pour les produits qui ont satisfait à l'épreuve chimique, il y a lieu de déterminer la toxicité sur l'animal. »

Amand VALEUR

Je désire présenter quelques observations à propos du travail très étendu que M. De Myttenaere vient d'exposer au Congrès.

1. Il importe tout d'abord d'établir une distinction dans le groupe des médicaments arsenicaux de la série aromatique, entre les composés tels que l'atoxyle, le stovarsol, le tréparsol, la tryparsamide et les produits connus sous le terme général d'arsénobenzènes. Les premiers sont des produits chimiquement définis, pour lesquels l'examen chimique seul suffit ; au même degré de pureté chimique correspond une activité physiologique toujours identique à elle-même. Les seconds sont, au contraire, des produits de précipitation, qui sont obtenus à un état très éloigné de la composition chimique théorique et dont la toxicité varie dans des limites assez larges, même pour des produits préparés suivant des procédés absolument identiques. On conçoit que les méthodes chimiques de contrôle soient ici tout à fait insuffisantes pour s'assurer de la qualité de ces produits.

2. En fait, au point de vue chimique, on se borne généralement à déterminer le titre en arsenic. M. De Myttenaere vient de déclarer que le rapport As/N n'a pas l'importance qu'il lui avait attachée tout d'abord. Je lui en donne volontiers acte. Néanmoins, c'est la constatation d'un rapport As/N trop élevé dans certains 914 commerciaux qui l'a conduit à la méthode chimique d'essai de l'indice D. M.

3. Dans une communication faite au *Journal de Pharmacie et de* Chimie (8e série, t. I, p. 5), j'ai montré, avec M. Launois, que la détermination du D. M. fournit des résultats inconstants, variant par exemple de 9,7 à 18,2 ; de 5,7 à 15 ; de 7,9 à 15,2 ; de 4 à 6,9 dans les cas cités. Elle n'est donc pas une *méthode fidèle*.

Nous avons reproché à M. De Myttenaere d'avoir donné une description insuffisamment précise de son mode d'essai. Il vient de nous révéler que la précipitation par H^2S doit être faite non pas *vers* 60°, mais bien *à* 60°. Si ce détail explique nos divergences, il aurait gagné à être explicité autrement que ne l'a ait M. De Myttenaere dans sa dernière note.

4. Nous avons écrit que l'indice D. M. est une méthode empirique sans signification chimique et sans relation avec la toxicité. La communication de M. De Myttenaere n'a pas changé mon avis. Tous ceux qui se sont occupés du 914 sont d'accord sur son extrême altérabilité au contact de l'air. « Cette transformation, lit-on, dans la notice du neo-salvarsan, n'est pas visible objectivement... Seuls les essais sur animaux sont capables de révéler l'augmentation de la toxicité. »

Or, on lit dans l'une des notes de M. De Myttenaere que l'indice D. M. de l'un des produits qu'il avait exposés à l'air était passé de 16,7 à 19,3 après une semaine, puis à 13 après trois semaines et à 14 après six semaines. S'il y a eu une variation de toxicité, elle n'a certes pas été décelée par une élévation de l'indice D. M. Peut-on dire après cela que celui-ci mesure en quelque sorte l'altération par oxydation ? Au surplus, comme il est difficile de supposer que l'indice D. M. se soit abaissé, il faut admettre que la variation de 19,3 à 13 représente un exemple de la précision qu'on peut obtenir en mesurant le D. P.

5. En ce qui concerne spécialement la relation de l'indice D. M. avec la toxicité et sa limitation à une valeur maximum de 12, j'oppose aux tableaux que M. De Myttenaere a projetés devant vos yeux ceux qui figurent dans notre communication au *Journal de Pharmacie et de Chimie*, où l'on relève indifféremment des produits bons ou toxiques, que l'indice D. M. soit supérieur ou inférieur à 12. La communication de M. Lormand, que je viens de vous lire, montre que nous ne sommes pas seuls de notre avis.

En résumé, l'essai biologique peut seul donner sinon une sécurité absolue, tout au moins le maximum de sécurité.

6. Je ne puis donc en aucune manière me rallier à la proposition que vous a faite M. de Myttenaere de voter à nouveau la résolution adoptée lors du dernier Congrès, d'après laquelle vous invitiez le gouvernement à adopter pour l'essai des arsénobenzènes les méthodes du Contrôle Belge y compris l'indice D. M. D'une part, les nations comme la Grande-Bretagne, les Etats-Unis, l'Italie, qui procèdent au contrôle officiel des arsénobenzènes, n'ont pas, que je sache, adopté ces méthodes. D'autre part, l'application de l'indice D. M. à ce contrôle a fait, depuis l'an dernier, de la part de MM. Valeur et Launois et plus récemment de M. Lormand, l'objet de critiques dont vous devez nécessairement tenir compte.

Notre Congrès, se plaçant à un point de vue exclusivement scientifique, ne peut donc, à mon avis, exprimer qu'un vœu très général de voir se continuer les études de toute nature tant chimiques que biologiques qui permettront d'atteindre un contrôle des arsénobenzènes présentant le maximum d'efficacité.

Docteur E. LABORDE

Professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg.

1° TENEUR EN ALCALOIDES DE LA GRANDE CIGUE D'ALSACE

A l'occasion d'une expertise toxicologique, pour laquelle j'ai été commis, en novembre 1924, par un tribunal de Première Instance du département du Bas-Rhin (il s'agissait d'un empoisonnement criminel par l'arsenic dont a été victime un cultivateur âgé de 51 ans), j'ai dû répondre, de concert avec le médecin légiste qui avait procédé à l'autopsie du cadavre, à un certain nombre de questions posées par le Juge d'Instruction au sujet de la toxicité de la Grande Ciguë.

Ce questionnaire était motivé par cette circonstance que plusieurs semaines avant d'administrer la dose mortelle d'arsenic, la même main criminelle avait mélangé trois pieds de Grande Ciguë aux aliments destinés à la future victime. Et l'ingestion de cette quantité relativement élevée de plante ne provoqua aucun trouble notable.

Les renseignements recueillis m'ont fait constater combien les auteurs consultés différaient entre eux et sur la toxicité de la Grande Ciguë et sur la teneur en alcaloïdes de cette plante.

D'autre part, il a été signalé que la ciguë originaire des régions du Nord et de l'Est de la France renferme une quantité de cicutine inférieure à celle de la ciguë provenant du Centre ou du Midi de la France.

Ces faits et considérations m'ont engagé à doser les alcaloïdes totaux de la Grande Ciguë récoltée aux environs de Strasbourg aux différents stades de la végétation.

La Grande Ciguë qui a servi à ces déterminations a été mise aimablement à ma disposition par M. Lang, pharmacien en chef de l'Asile d'Aliénés de Stéphausfeld, qui dirige avec soin, compétence et succès la culture d'un jardin de plantes médicinales de cet asile.

La ciguë mise en expérience était dans la deuxième année de la végétation.

A partir du 20 avril 1925, date où la plante a commencé à se développer, jusqu'au 19 juillet, plusieurs lots de plante entière, moins les racines, recueillie à des intervalles de 10 jours environ, ont servi immédiatement après leur récolte à préparer des alcoolatures avec poids égaux de plante fraîche et d'alcool à 95°. Après une macération de huit jours, l'alcoolature a été filtrée, puis mesurée et pesée.

Il a été procédé de même avec les racines de Grande Ciguë.

Je me proposais d'opérer de même avec les fruits ; mais cette partie des recherches n'est pas encore terminée.

Dans les alcoolatures ainsi préparées, j'ai procédé au dosage des alcaloïdes totaux.

On sait combien ce dosage est délicat en raison de la volatilité de la cicutine et aussi de sa facile altérabilité sous l'influence des agents physiques et chimiques.

Le choix du procédé de dosage n'était donc pas sans présenter un certain intérêt.

A cet effet, j'ai opéré comparativement des dosages sur de la cicutine pure en utilisant les procédés de Kremel (1), de Partheil (2), Ranwez (3), Ecalle (application du procédé Bertrand pour le dosage de l'aconitine) (4), Fricotel (5) et j'ai adopté comme étant le plus exact et l'un des plus faciles d'exécution le procédé Bertrand.

Ce procédé consiste à mettre en liberté les alcaloïdes par de l'ammoniaque, à les dissoudre dans de l'éther, à enlever les alcaloïdes à l'éther par traitement au moyen d'acide azotique dilué et à précipiter enfin les alcaloïdes par une solution d'acide silicotungstique à 5 %. Après concentration et repos de 24 heures, le précipité de silicotungstate d'alcaloïdes est séché et calciné ; le produit calciné, qui est constitué par un mélange d'acide tungstique et d'acide silécique, est pesé après refroidissement.

Du poids du résidu de la calcination, on déduit le poids de l'alcaloïde, sachant que le résidu de la calcination correspond à quatre molécules d'alcaloïde.

Pour effectuer les calculs, il suffit de multiplier le poids du résidu calciné par le rapport existant entre le poids de quatre molécules d'alcaloïde et le poids moléculaire du mélange d'acide tungstique et d'acide silicique.

Ce rapport est pour la cicutine 508 : 2.844=0,1786, le poids de la molécule de cicutine étant 127, celui du mélange (acide tungstique plus acide silicique) étant 2844.

Pour les détails du mode opératoire, je renvoie au *Journal de Pharmacie et de Chimie*. (Voir l'Indication bibliographique ci-dessous.)

Les résultats obtenus n'ont guère varié depuis le mois d'avril, date à laquelle a commencé l'expérience, jusqu'à ce jour.

Aussi j'estime inutile de mentionner en détail les nombres obtenus et je me borne à en indiquer la moyenne.

---

(1) KREMEL, *Journ. Pharm. et Chim.*, 5e série, t. XXVII, p. 26, 1888, et Officine de Dorvault, 16e édition, 1923.
(2) PARTHEIL, *Loc. cit.*, t. XXVII, p. 23, 1893.
(3) RANWEZ, *Loc. cit.*, t. XXVII, p. 208 et 264, 1893.
(4) ECALLE, *Loc. cit.*, 6e s., t. XIV, p. 97, 1901.
(5) *Précis de Pharmacie Galénique*, Gérard, p. 272.

1° *Aalcoolature de Racines.*

100 cc. ont fourni un résidu de mélange acide tungstique et silicique égal à 0 gr. 0046.

Or 100 cc. d'alcoolature de racines correspondent à 59 gr. 344 de racines fraîches.

100 gr. de racines auraient donc fourni un résidu de

$$\frac{0{,}0046 \times 100}{59.344} = 0{,}00775$$

La quantité de cicutine contenue dans 100 grammes de racines fraîche de Grande Ciguë est par conséquent : $0{,}0075 \times 0{,}1786 = 0{,}00138$, soit environ 1 milligramme et un tiers de milligramme.

2° *Alcoolature de tige et de feuilles.*

100 cc. d'alcoolature de tige et de feuilles ont fourni 0,0108 de résidu à la calcination. Les 100 cc. d'alcoolature correspondant à 49 gr. de tige et feuilles fraîches, 100 gr. de plante fraîche auraient fourni un résidu égal à :

$$\frac{0{,}0108 \times 100}{49} = 0{,}022$$

ce qui donne pour la quantité totale d'alcaloïdes exprimées en cicutine contenue dans 100 gr. de substance :

$$0{,}022 \times 0{,}1786 = 0{,}0039292$$

soit en chiffres ronds : quatre milligrammes.

Comparons ces résultats à ceux indiqués par différents auteurs pour les feuilles de Grande Ciguë.

Auteurs	Teneur des feuilles en cicutine en pour cent
Collin	0,02 à 0,05
Geiger	0,08
Herlaut	Jamais supérieure à 0,10
Louis Planchon	Jamais supérieure à 0,10
Jernig	0,05 à 0,09

Pour les racines fraîches, peu de nombres concernant la teneur en cicutine sont cités, mais la plupart des auteurs s'accordent à dire que les racines de la Grande Ciguë ne sont pas toxiques ou le sont à un très faible degré ; c'est dire qu'elle ne renferment pas ou ne renferment que de minimes quantités de cicutine.

Conclusions. — La comparaison de ces résultats avec ceux que j'ai obtenus montre nettement que la quantité d'alcaloïdes contenus dans les feuilles de Grande Ciguë, qui ont servi à ces expériences, est de beaucoup inférieure à celle indiquée par les différents auteurs.

Elle justifie cette assertion que, dans les régions de l'Est, la Grande Ciguë perd une grande partie de ses propriétés toxiques et devient presque inactive.

Ces résultats expliquent aussi clairement la raison pour laquelle l'ingestion des trois pieds de ciguë mélangés aux aliments dont il est fait mention au début de cette note, n'a été suivie d'aucun effet toxique chez un homme de cinquante et un ans.

Enfin, on peut aussi déduire de ces recherches la conclusion que les racines fraîches de la Grande Ciguë dans la deuxième année de la végétation, soumises à ces expériences, ne renferment que de très minimes quantités de cicutine et ne paraissent avoir aucune action toxique.

2° UN CAS D'EMPOISONNEMENT MORTEL PAR LE DIAL ET LE VERONAL

Dans la séance du 30 juin 1925 de l'Académie de Médecine, MM. Achard, Mouzon et Sigismond Bloch ont publié cinq observations d'empoisonnement provoqués par des médicaments de la série barbiturique ;

Le *véronal* ou acide diéthyl barbiturique ou diéthyl malonylurée ;

Le *dial* ou acide diallylbarbiturique ou diallyl malonylurée ;

Le *gardénal* ou acide éthylphénylbarbiturique ou éthylphénylmalonylurée.

Ces cinq cas d'empoisonnement ont été observés chez des femmes.

La première aurait ingéré 0 gr. 80 de dial et en outre du véronal ;

La deuxième aurait absorbé 2 gr. de dial.

Ces deux femmes ont succombé : la première après 48 heures, la seconde après 3 jours.

La troisième aurait pris 0 gr. 70 de dial et 0 gr. 20 de gardénal.

Pour la quatrième, il n'a pas été possible de déterminer quelle quantité de dial avait été utilisée.

Quant à la cinquième femme, elle aurait absorbé, dans la même journée, cinq grammes de véronal.

Grâce aux soins donnés, ces trois victimes de l'action toxique des composés barbituriques ont guéri.

J'ai à signaler un autre cas d'empoisonnement mortel par le dial et le véronal.

Il s'agit d'une femme d'une trentaine d'années, qui, dans un but de suicide, a ingéré le 19 avril douze comprimés de dial à 0 gr. 10, soit 1 gr. 20 de ce produit, et, quelques instants après, environ 1 gr 10 de véronal.

En présence de cette mort suspecte, le parquet d'un tribunal d'Alsace ordonna une enquête, l'autopsie du cadavre par le médecin légiste et une expertise toxicologique qui me fut confiée.

De l'enquête, il résulte que cette femme tomba dans un sommeil profond, mais paisible, vers 16 heures, avec température et pouls sensiblement normaux ; lorsqu'on lui parlait fort, elle sortait de sa somnolence et gardait toute sa lucidité ; mais dès qu'on ne sollicitait plus son attention, elle retombait immédiatement dans son état de torpeur et de léthargie.

L'entourage de la malade n'observa ni nausées, ni vomissements, ni contracture, ni gestes incoordonnés, ni incontinence vésicale ou rectale ; il constata seulement la constriction des mâchoires. Mais 20 heures environ après le début des accidents, la malade est dans le coma, elle est insensible au bruit, aux pincements et, malgré les soins donnés par un médecin, elle succombe le deuxième jour, dans les 36 heures environ après l'absorption du poison.

La Justice ayant ordonné une expertise toxicologique, celle-ci a porté sur les poisons volatils, sur les poisons minéraux et sur les alcaloïdes ou glucosides toxiques.

La recherche des poisons volatils et des poisons minéraux n'a conduit qu'à des résultats négatifs.

En procédant à la recherche des poisons alcaloïdiques et glucosidiques en suivant la méthode de Stas avec les modifications d'Ogier et Kohn-Abrest, j'ai isolé, en traitant la liqueur acide par de l'éther pur, une substance qui présenta toutes les réactions des composés barbituriques, savoir :

1° Le résidu éthéré repris par de l'alcool absolu donne une solution dont on fait deux parts :

Une partie de cette solution additionnée de quelques gouttes de soude et chauffée dans un tube à essai dégage, après vaporisation de l'alcool, des vapeurs blanches abondantes ayant une odeur rappelant à la fois celle de l'ammoniaque et de la pyridine et colorant en brun rouge le réactif de Nessler et colorant en bleu le papier rouge de tournesol ;

L'autre partie de la solution alcoolique évaporée à sec donne un résidu qui, dissout dans de l'eau distillée bouillante, donne :

Un précipité blanc avec le réactif de Millon ;

Un précipité blanc avec le réactif de Denigès (sulfate mercurique) ;

2° Chauffer une trace de résidu éthéré avec une goutte de phénylhydrazine pure et un peu d'eau ; on a obtenu par refroidissement un liquide gélatineux trouble ; celui-ci alcalinisé par de la soude, puis additionné d'un cristal de nitroprussiate de fer, a fourni un liquide rouge brun, qui acidifié est devenu clair et d'un rouge intense et a viré ensuite au violet ;

3° Une solution d'azotate de cobalt est traitée par quelques gouttes d'ammoniaque ; il se forme un précipité vert gélatineux ; le mélange est additionné d'une parcelle de résidu éthéré et agité, il s'est formé immédiatement une coloration rose tirant sur le violet et le liquide est limpide.

(Les réactions 2 et 3 sont indiquées dans le *Boll. Chim. Farm.* 1924, t. 63, N° 13, 15 juillet.)

J'ai pu encore déterminer le point de fusion du produit résiduel de l'évaporation de l'éther. Le point de fusion observé était entre 178° et 182°.

Le point de fusion du véronal étant 191°, celui du dial de 170°, il y a lieu de penser que le produit isolé est un mélange de *véronal* et de *dial*.

J'ai pu reproduire toutes les réactions citées avec la substance retirée de l'urine, des reins, de l'estomac et de l'intestin ; avec le foie et la rate, je n'ai obtenu que des résultats négatifs.

D'autres réactions indiquées pour le véronal en particulier avec l'azotate mercureux et le chlorure mercureux ont manqué de netteté.

J'ai cru devoir signaler les réactions que j'ai effectuées ; car ces réactions sont disséminées dans plusieurs ouvrages ou publications et ne sont pas mentionnées dans la plupart des traités de Chimie toxicologique.

Conclusions. — Ce nouveau cas d'empoisonnement mortel par le dial et le véronal montre les dangers de l'emploi des médicaments de la série barbiturique et la fréquence des empoisonnements qu'ils provoquent.

Aussi doit-on approuver les vœux exprimés par l'Académie de Médecine en janvier et février 1925, tendant à ce que les Pouvoirs publics rangent tous ces médicaments parmi les stupéfiants, et que, par suite, leur vente soit réglementée conformément aux décrets des 19 et 20 septembre 1916.

L. LEMATTE

Docteur en Pharmacie, Paris.

CHIMIE BIOLOGIQUE

1° CONTRIBUTION A L'ETUDE DES DIFFERENTS FACTEURS DE L'ACIDITE URINAIRE

2° RELATIONS ENTRE LA DIETETIQUE ET LA CHIMIE URINAIRE. GENESE DE L'ACIDITE PHOSPHATIQUE

A. — Les facteurs de l'acidité urinaire.

Il y a 20 ans, on a étudié, en France, la résistance opposée au passage d'un courant électrique par la dissolution d'un ou plusieurs électrolytes à fonction acide. Le procédé a été abandonné, n'ayant eu aucune application biologique vraiment importante. Ces travaux, repris à l'étranger, ont fait une rentrée sensationnelle, sous le nom de *mesure de la puissance en ions hydrogène*. L'évaluation du pH est devenue à la mode et pour rendre les techniques plus pratiques, on a étudié toute une série de colorants qui changent de couleur en présence des différents acides. Les teintes obtenues sont comparées aux couleurs des échelles construites avec des acides ou des sels à fonctions acides dont on a mesuré électriquement la dissociation ionique.

Il ne faudrait pas oublier que ces faits ont reçu depuis longtemps une interprétation chimique. Dans notre livre (1), on a dressé un tableau des matières colorantes qui virent en présence des différents acides. Les unes, comme l'hélianthine, changent de teinte avec les acides forts seulement (HCl, SO^4H^2), d'autres avec les acides moyens, comme la phénolphtaleine (les 2 premiers H de PO^4H^3), enfin de rares colorants comme le bleu C4B Poirrier, sont influencés par les acides faibles.

Nous désirons dissocier l'acidité totale des urines et calculer la part prise par les principaux facteurs dans la somme algébrique qu'on évalue par la titrimétrie en chimie biologique.

Nous avons bien des fois répété qu'aucune de ces deux méthodes ne peuvent être d'une grande utilité pour la physiologie et la patho-

---

(1) L. Lematte : Th. de Dr en Pharm. Evaluation de l'Acidité du suc gastrique (Maloine 1908).

logie : dans les deux procédés on fait la somme algébrique de corps qui n'ont pas les mêmes origines physiologique ou pathologique. Au contraire, si on évalue séparément chaque facteur dont la genèse est connue, on peut fournir au praticien des renseignements précieux sur la qualité du métabolisme. Dans les urines normales les principaux corps à fonction acide sont :

les phosphates acides,
les urates acides,
l'acide carbonique,
les pigments,
les acides aminés.

La somme de tous les radicaux acides provenant de ces corps ne donne pas la totalité mesurée par la titrimétrie. Il reste un groupe de substances à analyser.

Les phosphates acides. — Dans un mémoire précédent (1), nous avons exposé une méthode très simple pour doser, avec une grande exactitude, l'acide phosphorique total et ses différentes combinaisons avec les bases. Depuis cette publication, la technique a été perfectionnée. On peut évaluer dans un liquide ou un tissu, PO^4H^3, avec une approximation atteignant une fraction de milligramme.

Nous avons déjà étudié la genèse des phosphates rencontrés dans les urines.

Il existe dans les urines normales des phosphates mono-métalliques PO^4MH^2 (Pm) et bi-métalliques (PO^4M^2H), (Pb) qui, par définition, sont des corps à fonctions acides. On peut, en ajoutant à la ration des fruits, en grande quantité, dont les acides organiques en brûlant donnent des carbonates, diminuer les phosphates acides et augmenter les phosphates basiques, pour la même quantité de PO^4H^3 ingérée. Au contraire, si on diminue les fruits de la ration et qu'on augmente la viande, on fera augmenter Pm et diminuer Pb. Le même résultat s'obtient par l'ingestion d'acide phosphorique, comme dans la méthode Joulie.

Lorsqu'on évalue l'acidité de l'urine par la titrimétrie on mesure la quantité de c.c. de soude $\frac{N}{10}$ qu'il faut ajouter pour saturer toutes les valences acides. Une remarque importante doit être faite : la phénolphtaleine, prise comme indicateur, ne donne que la saturation des deux premiers H de l'acide phosphorique, c'est-à-dire que les phosphates Pm, qui sont encore bi-acides, se comportent comme des mono-acides vis-à-vis de la phnolphtaleine et les bi-métalliques Pb sont neutres dans ces conditions.

---

(1) *a*) L. LEMATTE et Mlle A. DELACROIX : Dosage volumétrique de l'acide phosphorique. Bull. Soc. Chim. Biol., t. VI, n° 6, juin 1924.
b) Les facteurs acides de l'urine, Soc. de thérap., 10 mars 1920.

Appelons P l'acide phosphorique total ; on peut écrire

$$P = Pm + Pb$$

Si on désigne par Ap l'acidité phosphatique totale, comme le poids moléculaire de l'acide phosphorique est 98, chaque H vaudra

$$\frac{98}{3} = 32,66$$

Avec un indicateur marquant à tous les H libres, on aurait, pour l'acidité phosphatique ionique Ah :

$$Ah = \frac{2\ Pm}{3} + \frac{Pb}{3}$$

Chez un sujet normal on a

Pm	= 1.762	(en PO^4H^3)
Pb	= 1.260	—
	3.022	

ce qui donne pour Ah, 1.594. On peut donc en dehors de toute méthode titrimétrique ou colorimétrique, calculer la part prise par l'acide phosphorique dans l'acidité totale. En tenant compte des réserves faites plus haut, on voit que la phénolphtaléine ne peut pas donner cette valeur. Comme elle ne marque qu'en présence du deuxième H de Pm, l'acidité du Pm donnée par cet indicateur n'est que $\frac{1.762}{3} = 0,587$ soit en c.c. de soude $\frac{0.587}{0.10326} = 180$.

Nous avons démontré que l'acidité de l'urine normale exprimée en c.c. de soude $\frac{N}{10}$ et la phénolphtaleine varient par 24 heures, de 430 à 450 ; 180 seulement sont dûs à la partie du phosphate Pm indiquée par la phénolphtaleine.

Corollaire. — 1° Sur 100 parties d'acide phosphorique apporté par les aliments, 52 s'éliminent à l'état de phosphates acides.

2° Pour une acidité totale de 100, prise par titrimétrie avec la phonolphtaleine, celle due aux phosphates correspond à 40.

Dans les expériences qui vont suivre nous avons analysé l'urine d'un sujet sain en équilibre de poids et de température. L'acidité totale en cc. de soude $\frac{N}{10}$ est pour 1.000 cc. = 430. La répartition de l'acide phosphorique a donné :

Pm	= 0.9664
Pb	= 1.1476
P total	= 2.1140

Calculée comme précédemment l'acidité due aux phosphates monométalliques indiquée par la phénolphtaleine en centimètres cubes de soude $\frac{N}{10}$ est donc de 98.

Acidité due à l'acide carbonique. — On a mis 20 cc. d'urine dans une capsule à fond plat. L'eau et les gaz ont été évaporés avec une pompe à vide sous une cloche contenant de la chaux vive. Après 24 heures, le résidu, repris par l'eau, a été complété à 20 cc. et a donné pour 1.000 cc. 290 cc. de soude $\frac{N}{10}$. L'acide carbonique vaut donc 430—290=140.

Acidité due aux pigments. — On a préparé un charbon de sang rigoureusement neutre, c'est-à-dire que la présence de 2 grammes dans une solution titrée de soude ou d'acide chlorhydrique n'a pas modifié le titre de la solution après une heure. L'urine précédente privée d'acide carbonique a été décolorée totalement par le charbon. Le liquide incolore a donné

Soude $\frac{N}{10}$ en cc. 260.

La différence 290—260=30 est attribuable aux pigments.

On pourrait objecter que la décoloration peut priver l'urine de composés acides existants à l'état colloïdal ; cette question sera étudiée.

Acide urique et purines. — Les purines totales ont donné, évaluées en acide urique, 0 gr. 60 par litre.

Supposons que toutes ces purines aient la même valeur acidimétrique que l'acide urique. Cherchons quelle part ces 0 gr. 60, à l'état d'acide urique, prennent dans l'acidité totale. Nous ne savons pas exactement sous quelle forme l'acide urique existe dans l'urine. Très peu soluble dans l'eau, il se dissout dans les phosphates bi-métalliques. L'acide urique ($C^5H^4N^4O^3$168) est bi-basique, il donne des urates acides et des urates neutres : les premiers seuls prennent part à l'acidité totale. Cet acide demande un équivalent de soude (NaOH40) pour donner les urates acides. Le calcul démontre que le nombre de cc. de NaOH, $\frac{N}{10}$ nécessaires pour saturer 0 gr. 60 existant à l'état d'urates acides est de 35.

Faisons le total des chiffres de soude $\frac{N}{10}$ trouvés par l'expérience, on a

Phosphates acides	98
Acide carbonique	140
Pigments	30
Urates acides	35
Total	303

Comme l'acidité totale est de 430, on voit qu'il y a encore un groupe de substances acides à doser pour arriver à la totalité (430—303=127). Dans un autre travail, nous indiquerons l'influence des acides aminés sur l'acidité.

En résumé :

1° Ni la mesure du pH, ni la titrimétrie par les liqueurs alcalines ne peuvent renseigner le médecin sur la valeur physiologique ou pathologique des facteurs acides présents dans l'urine.

2° Seule l'analyse qualitative et quantitative de ces différents facteurs fournira à la clinique des renseignements utiles.

B. — Relations entre la diétique et l'acidité phosphatique des urines.

Pour calculer le bilan de la nutrition et les chiffres des éliminations, il est indispensable d'instituer des régimes d'épreuves.

J'ai fait la révision de la composition des principaux aliments et relevé des erreurs dans les résultats donnés pour le soufre, le phosphore, la chaux et la magnésie.

Dans notre prochain mémoire, nous donnerons les analyses du pain, de la viande et de la cervelle de bœuf, des pommes de terre, etc.

Les lois qui s'appliquent aux phénomènes chimiques sont les mêmes que celles qui règlent nos échanges organiques.

1° Nous avons démontré que chez le sujet normal, la *thermochimie conditionne les saturations réciproques des métalloïdes et des métaux apportés par les aliments ;*

2° *Quand les acides et les oxydes se sont saturés réciproquement, il reste une certaine quantité d'acide phosphorique libre qui n'a pas de base fixe pour se salifier ;*

3° *L'acide phosphorique libre s'élimine à l'état de phosphate mono ammoniacal.*

La diététique et la composition des urines sont unies, chez le sujet sain, par la relation de cause à effet, et l'acidité phosphatique est un des témoins du phénomène.

E. COLLARD fils
Paris.

I° CONSERVATION DES SOLUTIONS TITREES D'HYPOSULFITE DE SOUDE

Les renseignements que l'on trouve dans les traités de chimie analytique, au sujet de la conservation des solutions titrées d'hyposulfite de soude, différent suivant les ouvrages consultés.

C'est ainsi que pour certains auteurs (1), le titre change peu à peu, pour d'autres (2), ces solutions sont assez stables, pour d'autres, enfin (3), la conservation est bonne.

Ayant préparé, il y a environ trois ans et demi, une solution décinormale d'hyposulfite de soude, dont il me restait une certaine quantité, j'ai eu la curiosité de vérifier son titre.

J'ai employé deux méthodes différentes. Un essai volumétrique a été fait en utilisant une solution décinormale d'iode : il y a eu concordance absolue entre les deux solutions. Un essai pondéral a été effectué par dosage à l'état de sulfure d'argent : j'ai ainsi trouvé un titre de 24,76 par litre, au lieu de 24,80, chiffre théorique.

On doit conclure de ces essais que le titre de la solution décinormale d'hyposulfite de soude n'avait pas changé depuis la préparation de celle-ci.

II° CONSERVATION DE LA TEINTURE D'IODE IODUREE

Au Congrès de l'Association tenu à Montpellier, il y a trois ans (4), j'ai indiqué de quelle manière devait être fait l'essai de la teinture d'iode iodurée :

Détermination de la densité à +15° ; détermination du résidu sec et sa caractérisation comme iodure de potassium ; dosage de l'iode libre ; recherche de l'acide iodhydrique.

(1) M. FRÉSENTUS, *Traité d'analyse chimique quantitative*, 7e édition française, p. 410.

(2) G. DENIGES, *Précis de chimie analytique*, 1920, p. 597. — Ad. CARNOT, *Traité d'analyse des substances minérales*, 1898, t. I, p. 821.

(3) F. P. TREADWELL, *Manuel de chimie analytique*, revue par M. BOLL, 1919, t. II, p. 599.

(4) Compte rendu de la 46e session, p. 803.

Les données ainsi obtenues permettent de calculer la densité et, par suite, le degré de l'alcool employé à préparer le produit.

Des essais effectués alors pour cette étude, il me restait une certaine quantité de teinture qui, lors de sa préparation, était rigoureusement conforme au Codex et que j'ai conservée depuis, sans aucune précaution spéciale, dans un flacon de verre blanc bouché à l'émeri.

J'ai eu la curiosité d'essayer à nouveau cette teinture, pour me rendre compte des modifications qu'elle avait pu éprouver en trois ans.

La densité à +15° est 0,910 ; la teneur en iodure de potassium, 3,02 pour 100 ; la richesse en iode libre, 6,993 pour 100 ; celle en iode à l'état d'acide iodhydrique, 0,287 ; donc celle en iode total est 7,28 pour 100 ; et le degré de l'alcool, calculé d'après ces chiffres, est 89,5.

La comparaison de ces résultats avec ceux que donne une teinture récente, montre une certaine élévation de densité (0,910 au lieu de 0,9013), qui est confirmée par l'augmentation de la richesse en iodure de potassium (3,02 au lieu de 2,666) et en iode (iode total 7,28 au lieu de 6,666) ; il y a donc eu une faible concentration de la teinture, par suite de l'évaporation d'une partie de l'alcool : le degré de celui-ci est, en effet, devenu 89,5 au lieu de 90°.

Alors que la teinture récente ne contient que de l'iode libre, on voit que, dans celle-ci, une certaine quantité, 0,287, s'est transformée en acide iodhydrique ; elle n'est que de 3,94 pour 100 de la quantité totale d'iode et j'insiste sur ce fait qu'il s'agit d'une durée anormale de conservation. Cette quantité d'iode combiné est, d'ailleurs, inférieure à celle que tolérait le supplément au Codex de 1920, pour la teinture au 1/10, et qui était 0,43 pour 100 de teinture, soit 4,3 pour 100 de l'iode total.

Des chiffres que je viens de donner, il résulte que la teinture d'iode iodurée, la seule officinale maintenant, est un produit de bonne conservation dans les conditions ordinaires.

J. ROSICKY et Paul JARMON

Laboratoire de bactériologie des Laboratoires « Jasma », Tunis.

RECHERCHES SUR L'ACTION IN VITRO DE CERTAINS CORPS SUR LE MICROCOCCUS MELITENSIS

Le présent rapport contient les résultats des recherches entreprises en vue d'étudier la possibilité d'une thérapie chimique de la fièvre méditerranéenne.

D'après nos connaissances, les premiers essais chimiothérapeutiques de cette maladie remontent à 1911. Audibert et Rouslacroix et d'autre part Oelsnitz et Boinet ordonnaient du Bleu de methylène per os. Les résultats ne furent pas concluants. Plus récemment encore, P. Muhlens (1920) injecte de l'Argochrom (combinaison du Bleu de methylène avec le nitrate d'argent) et croit influencer favorablement la fièvre.

Dans le but de nous orienter sur la sensibilité du M. M. vis-à-vis de différents corps chimiques, nous avons essayé une série de produits au point de vue de leur pouvoir empêchant le développement et de leur pouvoir bactéricide.

Voici, très résumés, les résultats obtenus :

I. *Etude sur le pouvoir empêchant.*

A. Dérivés de l'acridine.

Trypaflavine ou chlorure de 3,6 diamino 10 méthylacridinium : Empêchement complet pour env. I : 150.000.

Argoflavine (combinaison de la Trypaflavine avec l'argent).

Malgré le composant métallique, l'action empêchante s'est montrée légèrement inférieure à celle de la Trypaflavine. La limite d'action est 1 : 130 — I : 140.000. Pour cette raison, on a essayé l'action de l'Argyrol (Ag colloidal) et d'un dérivé argentique de la thiosinamine (Ag complexe). L'empêchement ne se produit même pas pour I : 5.000. La toxicité in vitro de l'argent paraît faible pour le M. M.

Flavicide ou chlorure de 27 diméthyl 3 diméthylamino 6 amino 10 méthylacridinium.

L'action empêchante est égale env. à I : 60.000.

Le *Rivanol* ou 2 éthoxy 6,9 diaminoacridine (lactate) empêche pour I : 40.000.

B. Dérivés de la série de la quinine.

Chlorydrate de dihydroquinine : Action nulle pour I : 10.000.

Chlorhydrate d'Optochine ou éthylhydrocupréine possède une action empêchante mais très inconstante allant jusqu'à 1 : 100.000. La cause de cette irrégularité n'a pas été établie.

Bichlorhydrate d'Eucupine ou isoamylhydrocupréine : Action nulle pour I : 10.000.

Bichlorhydrate de Vuzine ou isooctylhydrocupréine : Action nulle pour I : 10.000.

Le Chlorhydrate d'Eucupinotoxine, le sulfate de quinotoxine et la N-benzoylhydroquinotoxine n'ont pas d'action pour I : 10.000.

C. Les dérivés du triphénylméthane.

Le Ver brillant empêche très nettement jusqu'à pour I : 600.000, le Violet de méthyle pour I : 200.000 environ.

D. Bases ammoniacales quaternaires.

Ont été essayés :

L'ioodoéthalate d'héxaméthylène tétramine, le diiodoéthylate de dioxyspartéine, le diiodoéthylate de quinine, le diiodoéthylate d'éthylquinotoxine, le diiodoéthylate d'hydroquinine, le diiodoéthylate d'Optochine. Parmi ces corps, seul l'iodoéthylate d'héxaméthylène tétramine manifeste un pouvoir empêchant à la concentration I :8.000 — I : 10.000. Les autres sont inefficaces dans ces conditions.

Mais on a trouvé que ces bases, même à de faibles concentrations, peuvent augmenter le pouvoir empêchant d'autres substances.

Ainsi par exemple :

Iodo éthylate d'héxaméthylène tétramine I : 12.000 + Trypaflavine : I : 500.000 = empêchement complet du développement.

Iodoéthylate d'héxaméthylène tétramine I : 12.000 + Rivanol I : 100.000 = empêchement complet.

Diiodoéthylate de dioxyspartéine I : 100.000 + Trypaflavine I : 200.000 = retard du développement.

Diiodoéthylate d'éthylquinotoxine I : 50.000 + Argoflavine I : 200.000 = empêchement complet.

Le même corps avec Rivanol I : 100.000 = empêchement complet.

Diiodoéthylate d'éthylquinotoxine I : 50.000 + Vert brillant I : 1.000.000 = empêchement complet.

Diiodoéthylate de quinine I : 50.000 + Rivanol I : 100.000 produit un retard de développement.

Comme les expériences parallèles avec les mélanges de sulfate de quinotoxine + Trypaflavine et Rivanol, chlorhydrate d'hydroquinine + Trypaflavine, Rivanol et Vert brillant, dioxyspartéine + Trypaflavine et Argoflavine n'ont pas démontré une augmentation de l'action empêchante, on est conduit à attribuer à la fonction de l'azote quaternaire ces propriétés spéciales.

II. *Le pouvoir bactéricide.*

La Trypaflavine et l'Argoflavine tuent les cultures du M. M. en développement à une concentration I : 100.000 en 24 h. et mê I : 130.000, si le contact est suffisant. Pour I : 50.000 la stérili est complète en moins de 18 h.

Flavicide.

Action nulle pour I : 40.000 en 24-36 h.

Rivanol.

Stérilisation complète pour I : 30.000 en 24 h.

Vert brillant. Action nulle pour I : 50.000 en 24 h.

Optochine. Action nulle pour I : 10.000 en 24 h.

Iodoéthylate d'héxaméthylène tétramine. Action nulle pour I : en 24 h.

Les résultats précédents montrent que la Trypaflavine (event. l'Argoflavine) vient en tête pour son pouvoir empêchant et ba cide. Sa faible toxicité et la propriété de ne pas être influencé le sérum dans son pouvoir bactéricide autorisent à entreprendre d sais thérapeutiques in vivo. De même la combinaison Trypaflavi Optochine serait intéressante à essayer.

D.-C. TAMISIER

Pharmacien, Saint-Chamond.

1° CONSERVATION DE LA SOLUTION CONCENTREE D'IODURE DE MANGANESE

Nous avons publié en 1902, dans *Union Pharm.*, p. 290, un pr de conservation de la solution Dupasquier que sa simplicité adopter.

Le même procédé est utilisable pour assurer la longue conserv d'une solution concentrée d'iodure de manganèse. Le sirop norm de bonne tenue, mais une solution aqueuse devient fatalement le de réactions minérales et organiques, visibles ou invisibles, ma tales.

Nous savons que dans la réaction de l'iode sur le fer, on n'ol pas toujours un produit très identique, que le mélange de dive dures de fer est variable suivant la vitesse de réaction, la chaleur Il en est de même dans la préparation de l'iodure de manganèse. tefois cela ne nuit en rien aux propriétés thérapeutiques.

Voici le modus operandi conseillé :

Manganèse	3 gr.
Iode	4 gr. 10

Opérer comme pour l'iodure de fer. Après filtration, ajouter sur le filtre assez d'eau pour obtenir 110 gr. 50 de solution, à laquelle on ajoute 136 gr. de sucre.

Chauffer rapidement, filtrer de même, et compléter pour avoir 250 grammes avec du sirop simple.

Cette dose représente la quantité nécessaire pour faire 5 litres de sirop normal.

Nous ne conseillons pas de parfumer ce concentré en remplaçant l'eau par l'eau de fleurs d'oranger. L'iode agit sur les essences et en peut altérer l'odeur, au point de les rendre méconnaissables.

L'eau de fleur d'oranger alcoolisée peut être ajoutée au sirop normal sans le décuire.

On peut préparer l'iodure de manganèse par double décomposition entre son sel soluble et l'iodure de baryum, en ayant soin de laisser un excès de sulfate de manganèse non décomposé. Ce mode de préparation est certainement plus industriel.

L'emploi de l'iodure de manganèse n'est pas nouveau. Peu après la publication de Dupasquier, Burin-Dubuisson, procédant selon la formule, proposa une solution officinale d'iodure de fer et de manganèse dans laquelle les deux sels se trouvaient en proportion de 3 d'iodure de fer pour 1 de manganèse.

Nous ne pensons pas que l'iodure de manganèse puisse faire oublier celui de fer, mais l'apport du manganèse peut certainement accroître la valeur thérapeutique de notre vieux sirop d'iodure de fer.

On peut préparer un granulé sucré des deux iodures. Dans une atmosphère humide, la coloration rouge apparaît au bout de quelques jours.

Dans une atmosphère sèche, la formation d'oxyiodure est fort lente.

En vase clos, le granulé paraît se conserver bien mieux que le sirop d'iodure de fer.

2° ESSAIS DE PREPARATIONS GALENIQUES DE LA CLASSE DES VINS ET ELIXIRS

Nous avons fait en 1899 à l'hôpital de la Conception, à Marseille, une série d'essais de préparations galéniques de la classe des vins et élixirs.

Il s'agissait d'ajouter aux dissolvants usuels (vins et eau alcoolisée) des enzymes comme la pepsine et de démontrer qu'en fin de préparation, on obtenait avec la Kola, la coca et d'autres drogues indiquées par nos professeurs Domergue et Heckel, des préparations plus chargées en alcaloïdes et extractifs utiles.

Nos notes à ce sujet contenaient des considérations de nature à rendre intéressantes de telles recherches.

Il y était dit entre autre : les enzymes ajoutés aux dissolvants naturels augmentent l'activité médicamenteuse et il n'y a là rien que de très naturel puisque déjà l'empirisme avait donné sa préférence dans de telles formes magistrales à des dissolvants résultant de fermentations : Vins, Bière, Vinaigre.

La solubilisation par hydrolyse de certains éléments organiques des plantes pouvait mettre en liberté des cristaux protégés contre les dissolvants.

Et à ce sujet nous montrâmes qu'on peut augmenter le pourcentage alcaloïdique des feuilles de végétaux, en les desséchant activement et en les battant sur l'aire ; on détache ainsi le parenchyme riche en alcaloïdes des tissus fibreux (nervures) sans grande valeur thérapeutique.

C'est un procédé d'enrichir la matière végétale à la portée de tout laboratoire soucieux de faire des préparations irréprochables.

(On obtient le même résultat si l'on a à sa disposition un appareil tournant à galets, à condition de ménager la pulvérisation.)

Nous sommes revenus à ces notes abandonnées à la suite de la publication d'un travail de M. Fabre, exposé à l'Académie des Sciences par M. Guignard, « sur une nouvelle méthode d'extraction des alcaloïdes contenus dans les organes (tissus, viscères). Ce travail nous remit en mémoire nos essais de 1899.

Nous pensons qu'il pourrait être repris par certains de nos jeunes confrères à la recherche d'une contribution à l'étude de la Technique en pharmacie Galénique.

Ch. LORMOND

Laboratoire Central d'Etudes et d'Analyse des Produits Médicamenteux et hygiéniques, Faculté de Pharmacie de Paris.

L'INDICE DES ARSENO-BENZENES

Dr J. COULOUMA
Pharmacien, Béziers.

1° LA CONSTANTE MOLECULAIRE DES LAITS

(Voir 6e Section, Chimie, p. 219)

II° ANCIENNES ET NOUVELLES METHODES D'ANALYSE DES ENGRAIS

Léon LESCŒUR
Préparateur de Chimie Médicale à la Faculté de Médecine de Paris.

METHODE ET PROCEDE POUR DOSER LES GAZ EN CIRCUIT FERME

(Voir 6e Section, Chimie, p. 224)

Dr E. LABORDE
Professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg.

et

L. JALOUSTRE
Ingénieur-Conseil agrégé des Sciences, Paris.

NOTE SUR L'HYDROXYDE DE BISMUTH RADIFERE AU POINT DE VUE RADIOCHIMIQUE

(Voir 6e Section, Chimie, p. 227)

Docteur L. BRAEMER
Professeur à l'Université de Strasbourg.

1° **LA LEGISLATION PHARMACEUTIQUE RECENTE D'APRES LE LIVRE DE E. PERREAU, PROFESSEUR A LA FACULTE DE DROIT DE TOULOUSE**

2° **LES NOMS BOTANIQUES DES IPECAS ET LA LOI DE PRIORITE**

3° **QUATRE SAVANTS ALSACIENS PROFESSEURS A L'ECOLE SUPERIEURE DE PHARMACIE DE STRASBOURG (1804-1872), (OPPERMANN, GERHARDT KIRSCHLEGER, SCHLEGDENTAUFFEN).**

16e section

PSYCHOLOGIE EXPÉRIMENTALE

Président ..... Eugène FROSSARD, Professeur au Lycée, Chargé de cours à la Faculté des Lettres de Grenoble.

Secrétaire ..... FRANÇOIS.

Les 16e et 21e Sections ayant fusionné, les mémoires relatifs à la Psychologie expérimentale sont publiés à la Section de Pédagogie et Enseignement.

17e section

BIOGÉOGRAPHIE

Président ..... Paul GIRARDIN, recteur de l'Université de Fribourg (Suisse).

Vice-Président ..... Auguste CHEVALIER, Inspecteur général de l'Agriculture au Ministère des Colonies, Paris.

Secrétaire ..... Mlle Paule MOULY, Le Parc-Saint-Maur.

Secrétaire adjoint .....R. HEIM, Paris.

Ch. GRAVIER et L. FAGE

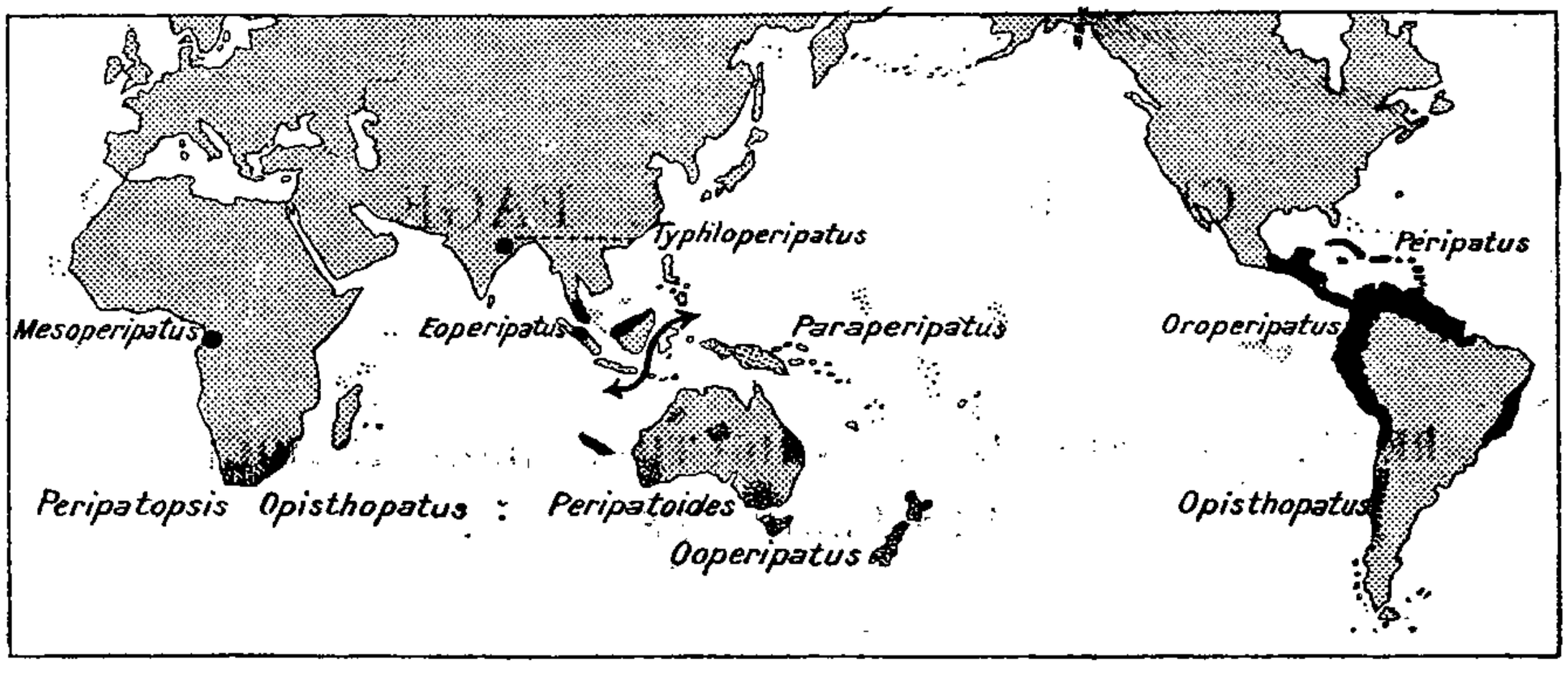
REMARQUES SUR LA DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES PERIPATES

Ayant eu l'occasion de faire connaître récemment la présence du genre *Eoperipatus* à Bornéo et de décrire une nouvelle espèce du genre *Opisthopatus* du Chili (*Opisthopatus Costesi*), voisine de l'*Opisthopatus punctipes* Purcell de l'Afrique australe, notre attention a été attirée sur certaines particularités de la distribution géographique des Péripates.

La carte ci-jointe montre la localisation des aires aujourd'hui habitées par les représentants des deux familles de cet ordre. L'ensemble de cette distribution appuie fortement l'hypothèse de l'antique coalescence des terres équatoriales et antarctiques sous la forme du vaste continent de Gondwana. Il est même remarquable qu'avec les éléments dont nous disposons, relictes d'une faune disparue, et malgré les modifications profondes qu'ont subi les climats au cours des époques géologiques, nous puissions encore trouver une coïncidence aussi parfaite entre la distribution des Péripates et celle qu'avait la flore à *Glossopteris* à la fin de l'ère primaire. La découverte récente du *Typhloperipatus*

Williamsoni Kemp dans le Thibet méridional, c'est-à-dire dans la zone du géosynclinal Hymalayen peuplée autrefois de Ptéridospermées, est très significative à cet égard.

Il est frappant d'autre part, et nettement en faveur de la validité des coupures systématiques pratiquées dans cet ordre, que les deux familles des *Peripatidae* et des *Peripatopsidae* occupent, chacune, dans cet ensemble, une position particulière. La première a une distribution équatoriale ; les genres qui la composent (*Peripatus*, *Oroperipatus*, *Mesoperipatus*, *Eoperipatus*, *Typhloperipatus*) sont répartis de part et d'autre de l'équateur et s'en écartent fort peu. La seconde, au contraire, est uniquement australe : les *Peripatopsis* sont propres à l'Afrique du Sud, les *Peripatoides* et les *Ooperipatus* à l'Australie, la Tasmanie, la Nouvelle-Zélande, les *Opisthopatus* se rencontrent dans l'Afrique australe et dans le Chili, au sud de Santiago, les *Paraperipatus*, enfin, à Céram, en Nouvelle-Guinée, en Nouvelle-Bretagne.



Ces deux familles semblent entrer en contact dans l'Archipel asiatique : c'est là, tout au moins, que s'affrontent les *Peripatidae* du genre *Eoperipatus* et les *Peripatopsidae* du genre *Paraperipatus*. Les premiers habitent la Péninsule Malaise, Sumatra, Bornéo, tandis que les autres, on l'a vu, sont cantonnés à Céram, en Nouvelle-Guinée et en Nouvelle-Bretagne. Mais on sait que les îles de l'archipel asiatique, en raison de leur faune hétérogène et à affinités complexes, sont classées par les biogéographes dans deux régions distinctes. Tandis que la Péninsule Malaise, Java, Sumatra et Bornéo rentrent dans la *région orientale* ou *indo-malaise*, Célèbes, Timor, les Moluques se rattachent, ainsi que la Nouvelle-Guinée, à la *région australienne*. La limite entre ces deux régions est marquée actuellement par le détroit de Macassar (entre Bornéo et Célèbes) et se continue vers le sud par le détroit qui sépare les îles de Bali et de Lombok ; c'est la *ligne de Weber* ou de *Wallace*, indiquée, encore aujourd'hui, par de grandes profondeurs marines et correspondant à une cassure d'origine certainement très ancienne. Or

cette *ligne* sert précisément de frontière aux deux familles de Péripates : les *Eoperipatus* s'arrêtent, vers l'est, à Bornéo et les *Paraperipatus*, vers l'ouest, ne dépassent pas Céram.

Ces deux genres ont d'ailleurs des affinités diverses. Les *Paraperipatus* se rattachent aux *Peripatopsis* de l'Afrique du Sud, ce qui implique une différenciation très ancienne, tandis que les *Eoperipatus* sont voisins des Péripates andicoles, c'est-à-dire des *Oroperipatus*, ce qui laisse la possibilité entre eux de relations plus récentes — peut-être jusqu'à la fin des temps secondaires — surtout si l'on admet qu'elles ont pu se faire par l'intermédiaire d'un Continent Pacifique.

On a, en effet, bien des fois signalé des analogies de faune, révélées principalement par l'étude de formes archaïques, entre les deux rives du Pacifique méridional. Parmi les nombreux exemples qu'en donne notamment L. Joleaud dans plusieurs travaux récents, il n'en est pas de plus frappant, ni de plus conforme à ce que nous observons chez les Péripates, que celui relatif à ces Lacertiliens des genres *Lanthanus* et *Heloderma* qui, étroitement apparentés l'un à l'autre, vivent, celui-ci au Mexique — comme l'*Oroperipatus Goudoti* — et celui-là à Bornéo — comme l'*Eoperipatus Horsti*.

La pauvreté des documents que la faune actuelle peut nous fournir sur ce groupe rend au surplus très difficile de fixer l'ordre de différenciation de genres dont la localisation dans des aires disjointes témoigne d'une très ancienne individualisation.

W. KILIAN

Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences, Grenoble.

SUR QUELQUES CENTRES DE DISPERSION ET D'EVOLUTION D'AMMONITES MESOZOIQUES

Professeur G. COLOSI
Padoue.

REMARQUES SUR LE PEUPLEMENT DES TERRES

Dans mes travaux zoogéographiques, j'ai toujours essayé de démontrer les relations très étroites qui existent entre la distribution des animaux et l'âge d'émersion des terres où ils sont répandus aujourd'hui. Mais je n'ai voulu récourir ni à l'hypothèse d'anciennes migrations partant d'un centre d'apparition des espèces, ni à celle des ponts continentaux qui se soulèvent, se découpent et se submergent toutes les fois qu'une espèce doit passer d'un continent à l'autre.

Il faut admettre en premier lieu que les terres se sont peuplées aux dépens des faunes marines et que les formes-souches plus anciennes étaient cosmopolites, tandis que les plus récentes occupaient des zones plus restreintes au fur et à mesure que s'accentuaient les différenciations des climats et des milieux. C'est ainsi que les grandes transmigrations avec changement d'habitat ont dû jouer dans la colonisation des terres un rôle puissant et déterminer sur les continents les grandes lignes de la distribution géographique des organismes. Les migrations d'un pays à l'autre relâchées ou empêchées par l'inertie topographique des organismes mêmes doivent être considérées comme un phénomène secondaire qui peut avoir parfois une grande importance dans le peuplement des terres, mais qui en général ne peut introduire que des formes sporadiques surtout s'il s'agit de rompre un équilibre de faune et de flore préalablement établi.

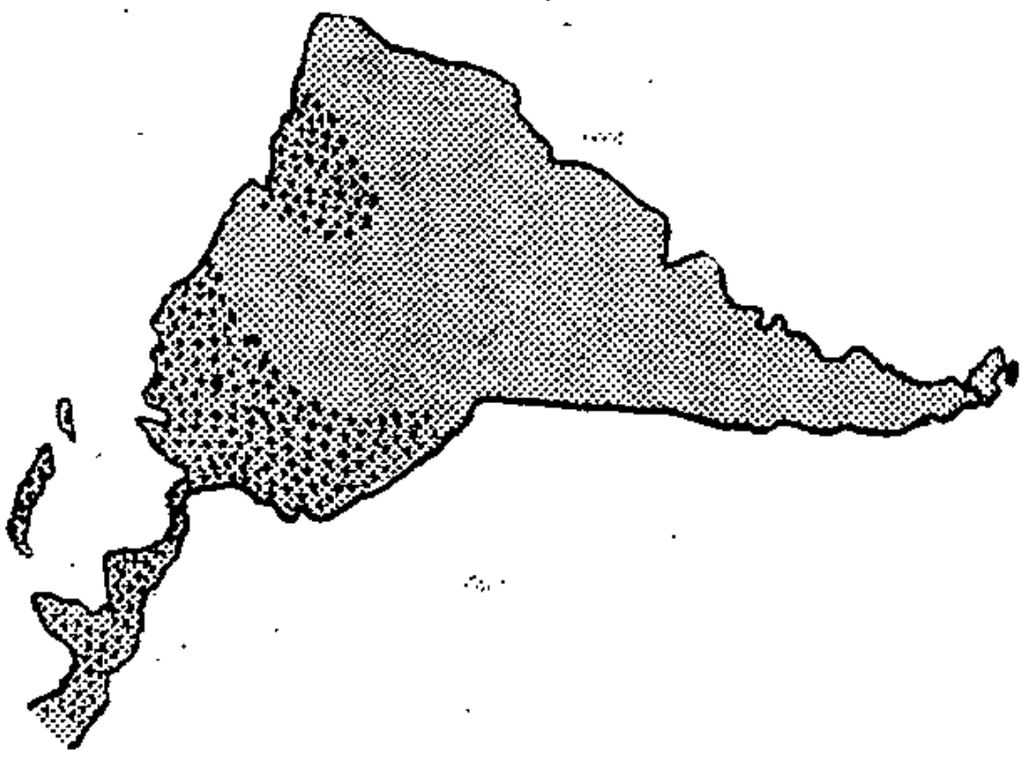
Dans l'étude de la distribution géographique des animaux, j'ai envisagé le problème partant de la considération que, lorsque une espèce plus ou moins répandue dans la mer changeait d'habitat et passait à la vie terrestre, elle devait peupler toutes les terres qui étaient à sa disposition, avec d'autant plus de facilité qu'elle trouvait moins de concurrence vitale et plus de conditions favorables dans le milieu.

Les espèces-souches, dont la sortie de la mer est plus ancienne, sont aujourd'hui représentées dans des régions très âgées, bien que souvent très éloignées les unes des autres, par des espèces du même ordre, de la même famille ou du même genre et parfois par la même espèce, car lors du peuplement de ces régions, leurs ancêtres étaient cosmopolites, ou, au moins, fort largement répandus.

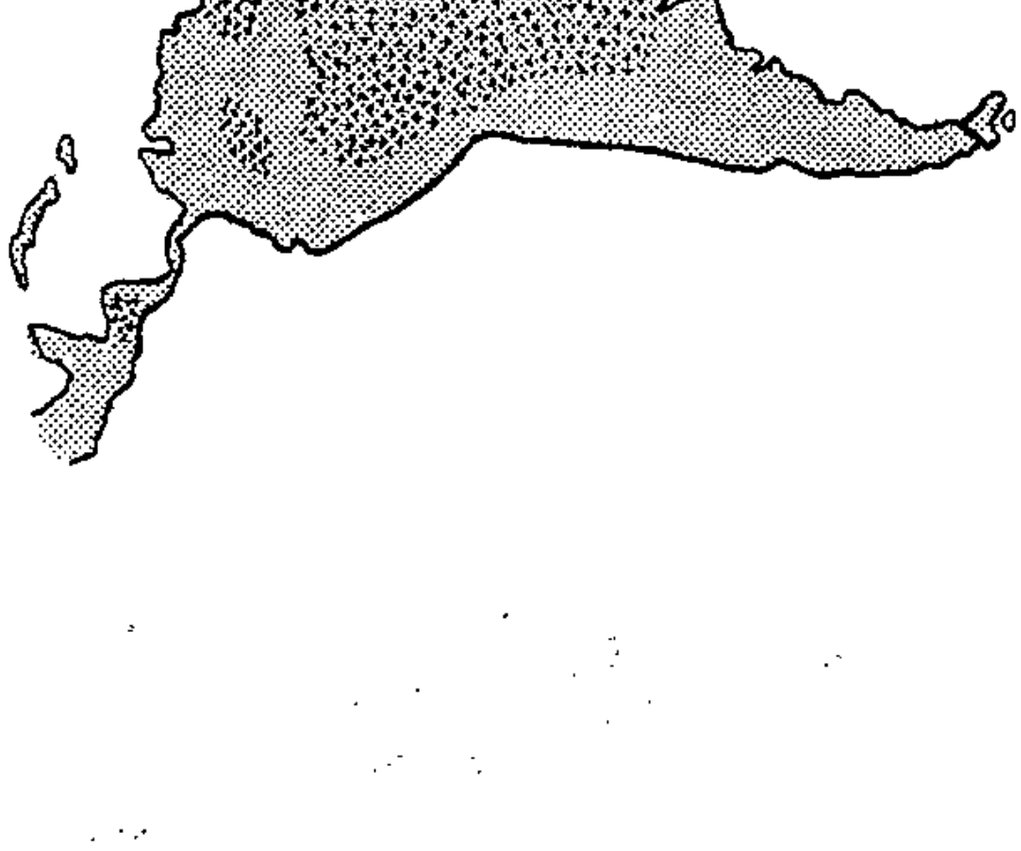
Au contraire, les formes dont la transmigration aux terres est plus récente, ont peuplé davantage les régions qui émergeaient parallèlement, car elles y trouvaient moins de concurrence vitale. Il faut encore tenir compte que leur cosmopolitisme primitif avait déjà progressivement diminué, qu'elles étaient déjà cantonnées et localisées dans des endroits marins plus ou moins restreints et ne pouvaient coloniser que les terres qui les environnaient.

Toutes ces considérations découlent de la théorie de l' « ologénèse » de M. Daniele Rosa (1). Une des conséquences de ses postulats sur la marche de l'évolution est que la ressemblance entre deux faunes ou deux flores de régions éloignées l'une de l'autre est simplement l'indice que ces pays ont eu une histoire géologique analogue. M. Rosa a donné une précieuse documentation de ses déductions biogéographiques, et j'ai moi-même trouvé plusieurs exemples qui confirment avec une grande évidence les idées de ce savant.

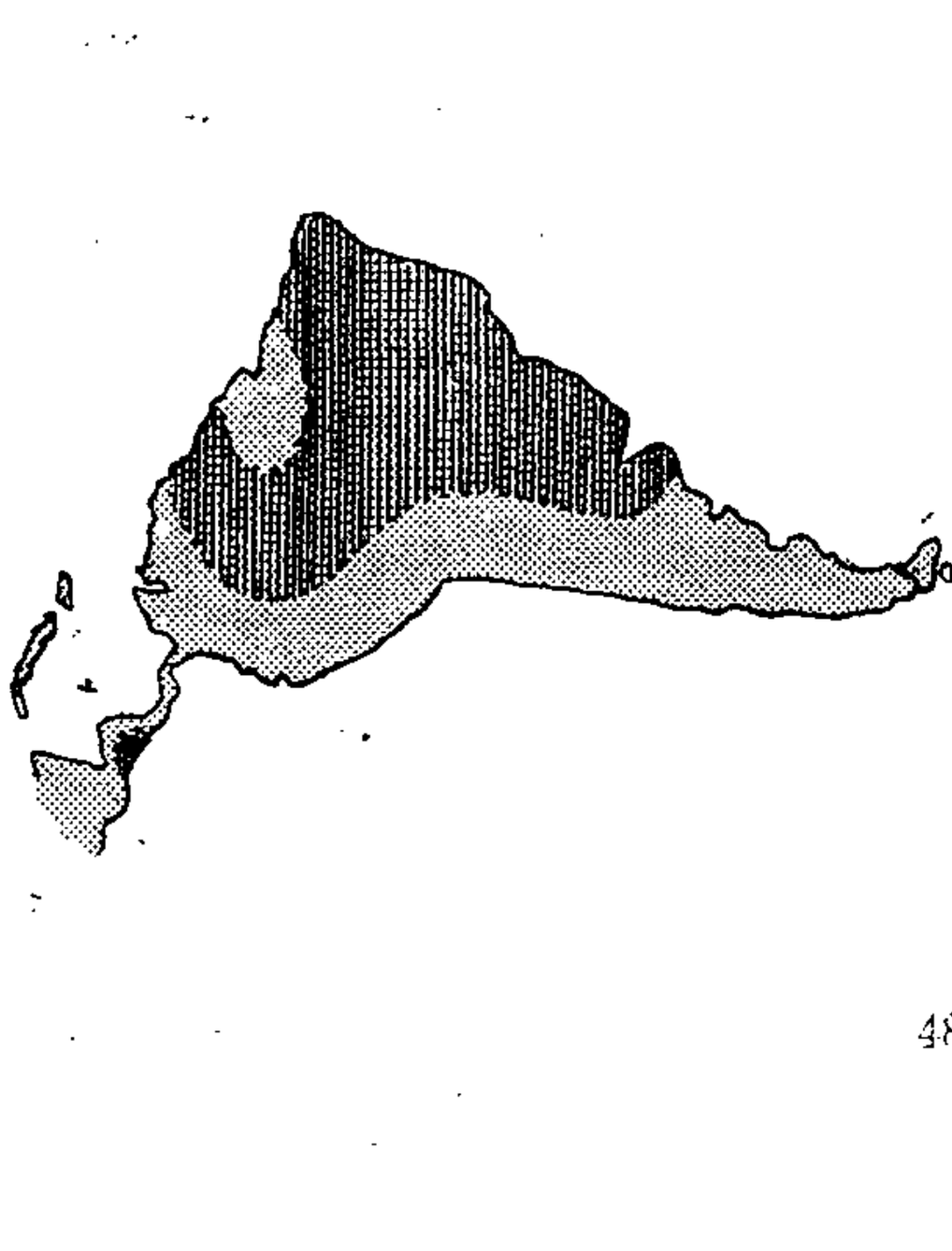
Je vais maintenant montrer combien la distribution des Crabes et des Ecrevisses d'eau douce s'accorde avec ces conceptions.



Distribution des pseudothelphusinae.

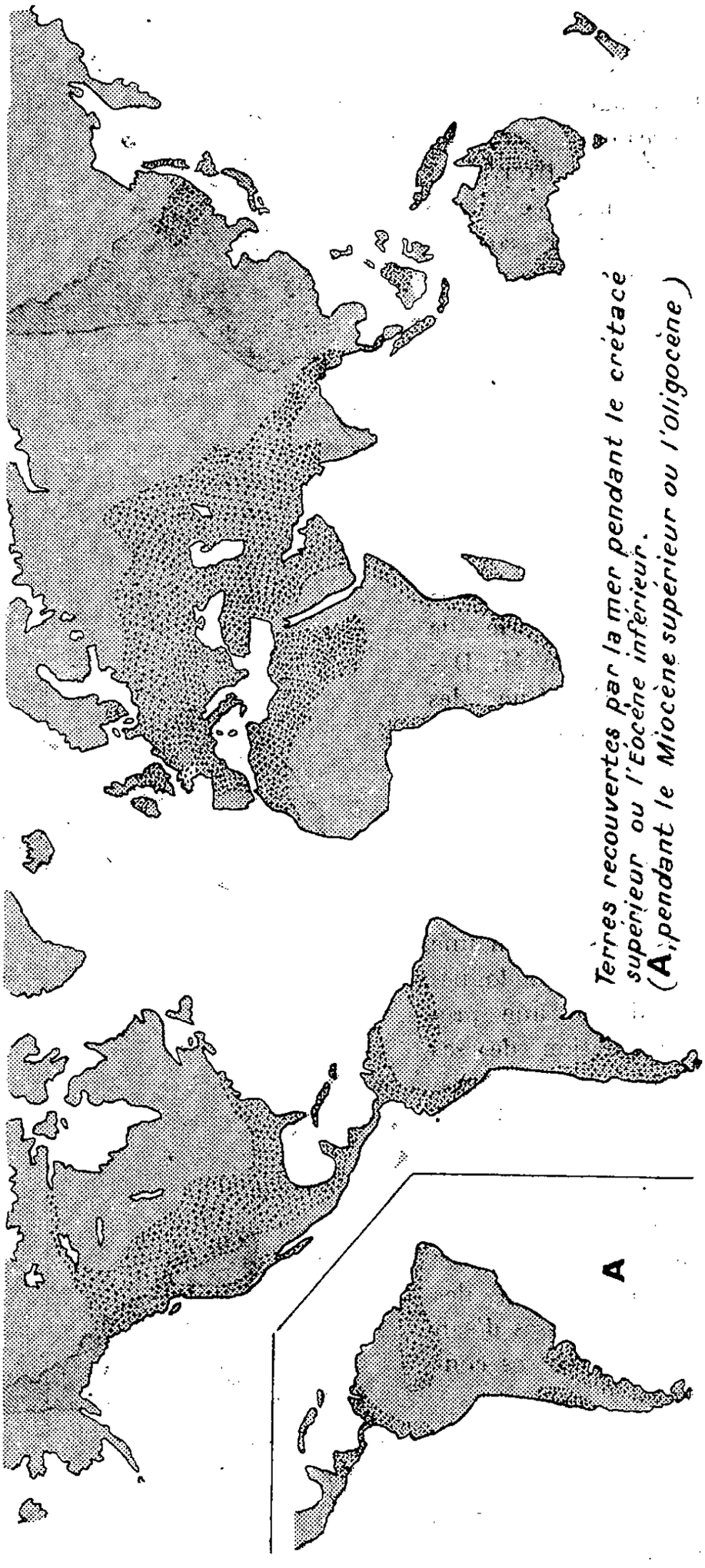


Distribution des trichodactylinae.

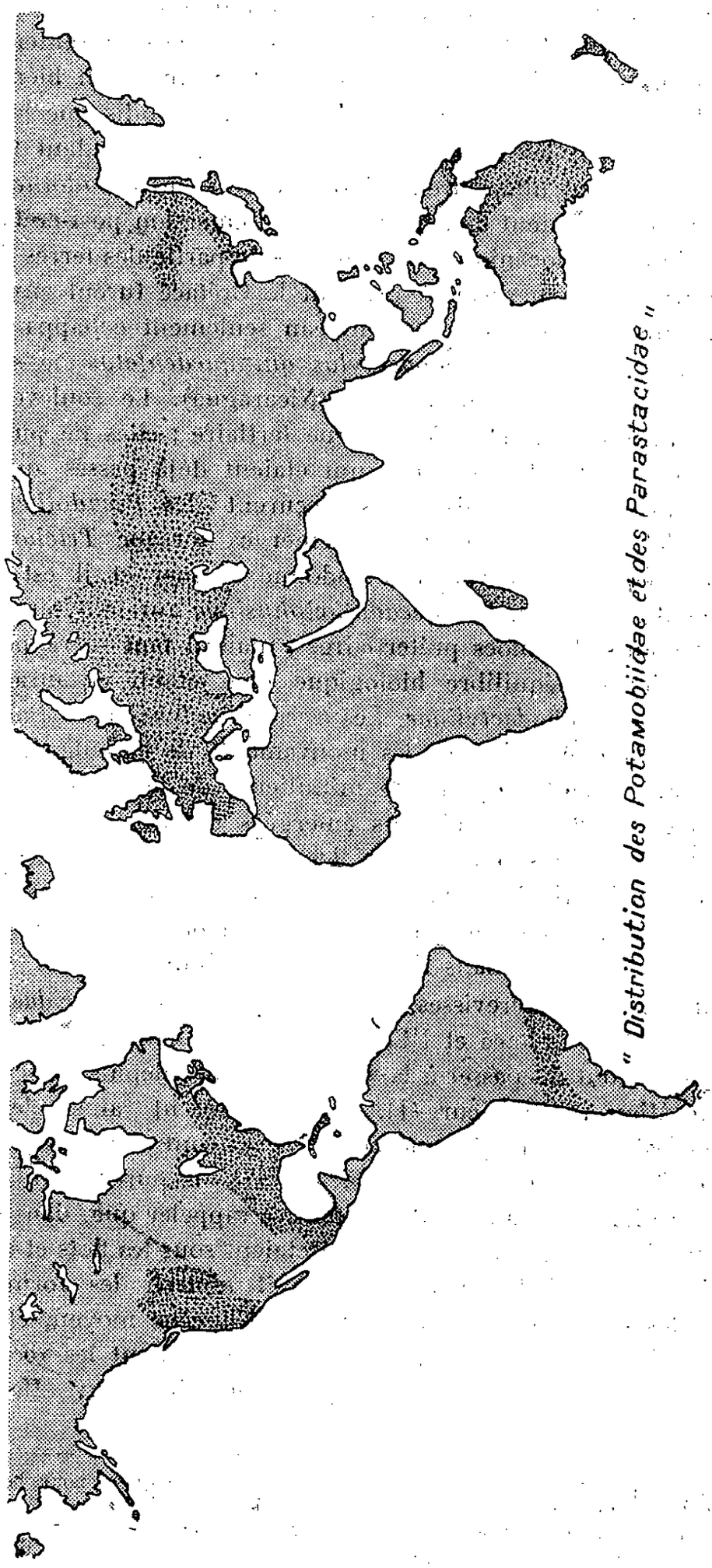


Terres d'émersion prétertiaire.

(1) D. Rosa. Ologenesi. Nuova teoria dell'evoluzione e della distribuzione geografica dei viventi: Firenze, 1918.



Terres recouvertes par la mer pendant le crétacé supérieur ou l'Eocène inférieur.
(A, pendant le Miocène supérieur ou l'oligocène)



" Distribution des Potamobiidae et des Parastacidae "

En Amérique vivent deux groupes de *Potamonidae* : les *Trichodactylinae* et les *Pseudothelphusinae*, dont les premiers présentent des caractères accusés d'archaïsme vis-à-vis des deuxièmes. Eh bien, comme on peut le voir dans le tableau de la page 729, tandis que les *Trichodactylinae* habitent les terres qui étaient émergées pendant le Crétacé et qui ne furent pas ultérieurement submergées, les *Pseudothelphusinae* sont répandus seulement dans les régions d'émersion post-crétacée, surtout éocénique et miocénique. La plus grande partie des terres de l'Amérique centrale qui émergeaient pendant le Crétacé furent envahies par les eaux dans le Pliocène ; un lambeau seulement échappa à cet envahissement : dès lors *Trichodactylus quinquedentatus* ne survit que dans les environs de cette localité (Nicaragua). Le soulèvement des Grandes Antilles commença à l'époque tertiaire ; elles ne purent donc pas recevoir les *Trichodactylinae* qui étaient déjà passés aux terres à l'époque précédente ; mais elles reçurent les *Pseudothelphusinae*. L'isthme de Panama, pliocénique, émergea lorsque *Trichodactylinae* et *Pseudothelphusinae* avaient abandonné la mer et il est dépourvu de Crabes d'eau douce. Les *Pseudothelphusinae* auraient pu, sans doute, peupler aussi les blocs prétertiaires ; mais il faut se rappeler qu'ils trouvaient ici un équilibre biologique bien établi et auraient eu à lutter avec les *Trichodactylinae*. Les *Gecarcinucinae* et les *Potamoninae* de l'Ancien Monde, bien que les mouvements de bascule des terres de l'Eurasie empêchent une analyse minutieuse de leur histoire, sont répandus les uns dans les régions émergées depuis la fin de l'époque secondaire, les autres ont colonisé les terres qui émergeaient pendant l'Oligocène et le Miocène. Quant aux *Deckeninae*, ils sont relégués dans quelques lambeaux d'émersion pliocénique et paraissent dériver de formes marines localisées dans l'est de l'Océan Indien.

Les ancêtres des Ecrevisses (*Potamobiidae* et *Parastacidae*) devaient vivre pendant le Crétacé et l'Eocène inférieur dans les mers épicontinentales et ils ont dû passer à la vie d'eau douce depuis l'Eocène moyen jusqu'au Miocène inférieur (1). Ils colonisèrent ainsi les régions qui émergeaient à cette époque et où ils rencontraient une faible concurrence vitale. Au moyen des cours d'eau, ils purent s'infiltrer aussi dans des régions plus anciennes. Il faut se rappeler que, dans le Crétacé supérieur (Emschérien), Cuba et Haïti étaient sous les flots et que la mer épicontinentale qui les couvrait pouvait nourrir les formes-souches marines des Potamobiidae actuels ; dans l'Eocène moyen, elles étaient toutes les deux complètement émergées et pouvaient les recevoir dans leurs eaux douces ; dans le Miocène moyen (Helvétien), Haïti fut en-

(1) Il n'est pas sans importance, dit ZITTEL, de remarquer, pour la critique de la descendance des Macroures, que les fossiles mésozoïques sont tous marins, et que l'on rencontre seulement des traces de ces Crustacés dans les dépôts d'eau douce à la fin du Tertiaire, ce qui fait présumer que l'émigration des Macroures de la mer dans l'eau douce s'est accomplie pendant l'époque tertiaire.

vahie par la mer, tandis que Cuba resta découverte : ici seulement on trouve aujourd'hui des *Potamobiidae*. Pendant l'Oligocène, à la suite d'un mouvement vertical, la côte orientale de la Patagonie fut submergée et la limite à laquelle arrivèrent les eaux correspond à peu près à la limite sud de la distribution des *Parastacidae*. Les relations entre l'émersion des terres et la distribution des Ecrevisses résultent d'une manière éclatante des tableaux des pages 730 et 731.

Je n'ai donné maintenant, faute d'espace et de temps, que deux exemples choisis parmi les plus instructifs , mais on pourrait les multiplier. Et je suis convaincu qu'en appliquant les principes ologénétiques que je viens d'exposer, on pourrait expliquer et résoudre un grand nombre de problèmes sur la distribution des organismes sur les continents.

Dr Gerhardt BLUM

DE LA XEROMORPHIE DES PLANTES DES TOURBIERES HAUTES

Albert MILICE

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES MIGRATIONS ATLANTIQUES ET MEDITERRANEENNES

Les Lépidoptères des îles Atlantiques renferment 70 pour cent d'espèces méditerranéennes et 20 pour cent d'espèces américaines. Moschler mentionne 243 espèces de *Lepidoptera* communes à l'Europe et au Nord-Amérique. Le docteur Hamilton a identifié une Blatte du lac Supérieur : *Loricera cœrulescens*, avec les spécimens écossais de cette espèce. Certains genres d'Hémiptères ont pour aire d'habitat l'Algérie, les Canaries et le Guatemala. Chez les Coléoptères atlantes prédominent les formes africaines et méditerranéennes, mêlées de types méditerranéens assez nombreux.

La fougère hérissée ou fougère de Killarney des Irlandais : *Trichomanes radicans*, vit sporadiquement en Irlande, en Ecosse et dans le Pays de Galles. On la retrouve à Madère, aux Canaries et dans les Açores, dans les Grandes Antilles et les Guyanes comme au Mexique. Ce n'est rien moins que le problème de l'Atlantide qui se pose avec ce végétal spécifiquement tropical, attardé en des contrées qui jouirent jadis d'un meilleur climat.

R. F. Scharff interprète ces faits en admettant que l'Ibérie fut un centre de dispersion des espèces vers l'Orient et le Septentrion, peut-être aussi vers Madère et les Açores. Un soulèvement de 200 mètres du plateau sous-marin franco-anglais, en transformant la mer du Nord à l'état de plaine exondée, rattacherait les Shetlands et les Orcades, avec les Hébrides et tout l'archipel écossais, à la Grande-Bretagne et à l'Irlande, qui formerait alors une terre continue avec la Cornouaille prolongée très au large en un cap avancé et avec l'Armorique qui, de même que le littoral de la France du Sud-Ouest, se trouverait reportée à plus de cent kilomètres de son littoral actuel. Il est certain que le soulèvement général des terres européennes fut très supérieur à 200 mètres durant la période chaude des grands glaciers alpestres, que les Alpes se trouvèrent à un moment surélevées de 1.500 à 2.000 mètres par rapport au niveau de la mer, tandis que l'Afrique centrale, plus basse qu'aujourd'hui de 500 mètres ou davantage, était sous les eaux de la mer saharienne.

Ce soulèvement lent du sud de l'Europe et du bassin méditerranéen détermina l'émersion de grandes terres atlantiques sur la région des Sargasses. Cette vaste zone émergée servit de pont entre les deux continents, reliant l'Irlande à Terre-Neuve par les Açores, l'Ibérie et la Mauritanie aux Antilles et aux Guyanes. On peut donc admettre que les espèces des îles Britanniques dites « lusitaniennes » ont pu tout aussi bien peupler l'Irlande et l'Angleterre en venant directement du continent atlantique encore émergé, mais à une époque où il commençait déjà à replonger sous les eaux, contraignant la faune quaternaire et l'homme lui-même à gagner les continents voisins. Cette hypothèse peut seule rendre compte du fait que la belette açorienne, inconnue en Europe, se retrouve dans une île du littoral africain. Seule elle peut expliquer les affinités nombreuses que la faune de Madère et la faune açorienne présentent avec la faune des Canaries.

René ABRARD
Assistant au Muséum, Paris.

PALEOBIOGEOGRAPHIE DU NUMMULITES PLANUTATUS LMK

Parmi les Nummulites, *N. planulatus* Lmk est une des espèces dont la répartition géographique est la plus étendue. On sait qu'elle pullule dans le Londinien marin (sables de Cuise) des environs de Paris. Le point le plus éloigné d'où elle soit connue est l'Inde occidentale dont les dépôts tertiaires ont été étudiés par d'Archiac et Haime, puis par Vredenburg qui a déterminé le niveau exact de cette espèce dans la série de Ranikot. On la retrouve en Algérie (1), au Maroc (2), dans les Pyrénées (Bos d'Arros, Gan), en Aquitaine (environs de Royan notamment) ; tout récemment, L. Dangeard (3) l'a signalée dans le Morbihan à Gâvre et à Locmalo près de Lorient ; elle existe également en Angleterre et en Belgique.

Les faunes tertiaires de l'Inde sont très belles et très riches, et c'est probablement cette région qui a été le berceau de l'espèce. La migration se serait faite vers l'Ouest par la Mésogée, et le bassin aquitanien aurait été atteint en contournant la péninsule ibérique ; de là vers le bassin de Paris, les repères cités plus haut permettent de très bien suivre la marche de cette Nummulite. On pourrait aussi penser que *Nummulites planulatus* a vu le jour en un point plus central de la Mésogée, et de là a gagné l'Inde vers l'Est et le bassin de Paris vers l'Ouest et le Nord ; cela est peu vraisemblable, car elle est bien moins fréquente au Maroc et en Algérie qu'aux points extrêmes : ce ne sont que des jalons sur une route. Enfin, on ne peut admettre que, née dans le bassin parisien, cette espèce ait suivi vers l'Inde un chemin inverse de celui indiqué ci-dessus : les Nummulites sont des organismes méridionaux ; de plus, cette espèce pullule dès la base du Cuisien, et il est évident qu'elle est arrivée en masse dans le bassin de Paris lorsque la mer en a pris possession après la phase sparnacienne du Londinien.

Une question se pose maintenant, celle de savoir si l'on peut admettre que partout, et sur une aussi grande distance, les dépôts qui renfer-

(1) Voir J. Boussac, Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin, *Mém. Carte Géol. France*, 1911. Cet auteur a émis des doutes sur l'identité spécifique des échantillons de la Mésogée et du bassin anglo-parisien. J'ai étudié des échantillons du Maroc qui sont, en effet, plus grands et moins aplatis que ceux de Cuise; mais ce ne sont très certainement que des races de la même espèce.

(2) A. Brives, *C. R. som. S. G. F.*, p. 130, 1913. R. Abrard, *Ibid.*, p. 156, 1922.

(3) L. Dangeard, *C. R. Ac. Sc.*, t. 178, p. 1.084, 1924, et *C. R. rom. S. G. F.*, p. 151, 1925.

ment *Nummulites planulatus* sont du même âge, ou si il ne faut pas au contraire envisager un décalage dans le temps qui aurait permis à cette espèce de venir de l'Inde à Paris. H. Douvillé (1) a même admis la possibilité de l'âge thanétien des couches à *N. planulatus* des environs de Royan. Si on adoptait cette manière de voir, on conçoit combien il faudrait vieillir les couches de l'Inde en admettant que la propagation de ce Foraminifère ait été régulière. Certes, les espèces qui dans une région se rencontrent à un niveau stratigraphique donné, et dans une autre région ne se présentent que plus haut ou plus bas sont multiples, mais je ne crois pas que ce soit ici le cas. H. Douvillé cite le cas de *Nummulites Brongniarti* qui en Aquitaine est lutétienne et qui dans le Tertiaire de la France occidentale serait « auversienne », mais précisément il y a lieu de revenir sur cette opinion, car tout l'ensemble de la faune tertiaire des régions ci-dessus plaide en faveur de l'âge lutétien qui lui avait été assigné par G. Vasseur. Les Nummulites se sont déplacées très rapidement, et il faut remarquer qu'en général celles qui ont une assez grande répartition verticale, ont cette répartition *dans une même région*, par exemple *N. Bouillei* à Biarritz.

Il ne faut pas oublier non plus que dans le bassin parisien, la base du Londinien se présente sous le faciès sparnacien, non marin, qui a dû être d'assez longue durée : peut-être, dans les points les plus éloignés du bassin de Paris, *Nummulites planulatus* caractérise-t-elle des couches marines synchroniques du Sparnacien. Mais on ne peut douter que partout les couches renfermant ce Foraminifère soient londiniennes.

H. Douvillé (2) semble d'ailleurs avoir abandonné son hypothèse citée plus haut, relative à l'âge peut-être thanétien des couches de Royan à *N. planulatus*, car ultérieurement ce savant a admis que les couches de Bos d'Arros et de Gan qui renferment cette espèce sont cuisiennes, et ces points sont plus méridionaux que Royan.

La propagation des espèces se fait d'ailleurs beaucoup plus rapidement qu'on n'est en général disposé à l'admettre. Les Mollusques ont, par leur genre de vie même, beaucoup plus de peine à se déplacer que n'en ont les Nummulites. Si nous prenons cependant l'exemple de *Petricola pholadiformis* Lmk, nous voyons que ce Mollusque n'a mis que onze ans à parcourir 885 km. de côtes (3). Si, ce qui est très admissible, nous appliquons une vitesse de propagation comparable à *Nummulites planulatus*, il n'aura fallu à cette espèce qu'un laps de temps absolument négligeable, géologiquement parlant, pour venir de l'Inde occidentale en France en suivant la Mésogée.

---

(1) H. Douvillé, *C. R. rom. S. G. F.*, p. 7, 1914.
(2) H. Douvillé et O'Gorman, *C. R. som. S. G. F.*, p. 170, 1924.
(3) A.-P. Dutertre. Sur la présence de *Petricola pholadiformis Lmk.* dans le Pas-de-Calais. *Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer*, t. XI. 23 p., 5 avril 1922.

Ign. M. MUSY
Pharmacien, Fribourg (Suisse).

A PROPOS DE LA RHUBARBE DE CHINE. IMPORTATION EN EUROPE. ORIGINE.

La rhubarbe des pharmaciens est fournie par le rhizome séché de diverses sortes de *Rheum* originaires de la haute Asie.

Cette drogue, utilisée en Chine depuis plus de 3.000 ans avant J.-C., semble n'avoir été connue que très tard en Europe. Nous n'avons pas à l'heure actuelle de documents anciens, qui, comme pour d'autres drogues, nous renseignent sur l'origine du *Rha* des Romains si ce n'est l'adjectif qualificatif *barbarum* ou *ponticum* qui nous donne une direction géographique, pays des Barbares, Scycthie ou Pont-Euxin.

Aux xv[e] et xvi[e] siècles, la rhubarbe devint un article important de commerce. Elle nous provenait alors, comme aujourd'hui, de la région du lac Kukunor, par voie de caravanes. Le marché de l'importation européenne de la rhubarbe se tenait à Tauris, capitale de la Grande Arménie.

Le voyage du Kukunor à Tauris se faisait en 180 jours et le marchand Chagi-memet indique l'itinéraire suivant : du pays de Tanguth (N. O. Kukunor), la route des caravanes se glissait entre les déserts de Gobi et du Turkestan oriental, atteignait les villes de Khami, Tourfan, Aksou, Kachgar, passait la chaîne du Pamir pour atteindre Sarmacand et Bokhara et de là, la région sud de la mer Caspienne, Veramin, Kaswin, Sultanie et Tabriz.

Marco Polo partant, des comptoirs vénitiens du golfe de Caramanie, nous indique approximativement le même itinéraire.

Au xviii[e] siècle, le gouvernement russe, voulant accaparer le commerce de la drogue en Europe, ordonna que les caravanes passeraient désormais par la Mongolie pour atteindre la station de Kjachta (S. du lac Baïkal).

Depuis l'ouverture du canal de Suez, la route maritime a détourné le trafic de la drogue au profit des ports de Shanghaï et de Canton.

Le rhizone officinal provient des espèces de *Rheum* déterminées à l'heure actuelle comme suit : *Rheum palmatum* (Linné) ; *Rh. palmat.* ar. *tanguticum* (Maximovitch) ; *Rh. tanguticum* (Tschirch) et *Rh. fficinale* (Baillon).

La drogue de premier choix est celle provenant des trois première sortes ci-dessus. L'habitat de la plante, délimité par les voyages de de Gorter en 1758, Przewalski en 1873, Tafel en 1907 est la région entourant le lac Kukunor, limitée au Nord par la chaîne de Nan-Schan, à l'Ouest par les Steppes du Thibet, au Sud par la chaîne du Baian kara et à l'Ouest par le cours du Hoangho, à une altitude de 2.800 à 4.200 mètres.

La première plante cultivée en Europe fut apportée par de Gorter à Linné des Montagnes du Nan-chan (« habitat ad murum chinensem »), cultivée à Upsala et décrite sous le nom de *Rheum palmatum* (L). Les semences apportées par Przewalski, cultivées à St. Pétersbourg, donnèrent le *Rh. palmat* var. *tanguticum* (Maximowitch) et les semences envoyées de Hsiningfu par Tafel donnèrent à Berne le *Rh. tanguticum* (Tschirch). Ces trois plantes ont toutes les caractères d'une seule et même espèce, et les dernières cultures du jardin botanique de Berne tendent à démontrer que le *Rh. palmat* var. *tanguticum* (Maxim) et le *Rh. tanguticum* (Tschirch) ne sont que des bâtards descendant du *Rh. palmatum* (L.). Ce type à fleurs blanches et feuilles profondément découpées actuellement disparu semble, en effet, se séparer par cultures successives : 1° d'un type à fleurs rouges et feuilles profondément découpées ; 2° d'un type à fleurs blanches et à feuilles entières. Les filiations qu'on obtiendra dans les 5 ou 10 ans qui vont suivre démontreront si le type de Linné est un biotype homozygote et d'autres observations démontreront si l'on peut éliminer les phénomènes de mutation et de Crossing-over (dans le sens de Morgan).

L'habitat de la rhubarbe semble de nos jours avoir sensiblement diminué d'étendue. L'arrachement en masse des rhizomes âgés, mêlés aux plus jeunes, sans aucune précaution, ni replantation, fait disparaître totalement la plante. Les régions les plus rapprochées des centres de commerce, soit la chaîne de Nanschan, la contrée de Schachar; le cours du Tatungol, où de Gorter et Przewalski la rencontrèrent, semblent en être actuellement totalement dépourvues. Tafel en effet ne les retrouva plus qu'à l'ouest du Tsaidam, sur le cours du Yoghregol, dans la vallée de Tsaghanussa, sur le Ograiula, dans la vallée du Scharnong. En outre, les plus beaux exemplaires anciens, hauts de plus de trois mètres, au célèbre genou du Hoangho, près de Sotsogomba. Dans cette région, totalement dépourvue d'arbres et d'habitations, la rhubarbe n'est pas exploitée vu le manque absolu d'ombrages pour sécher la marchandise. Car, en effet, le séchage doit s'opérer entièrement à l'ombre, le soleil noircissant rapidement la drogue qui perd ainsi toute sa valeur commerciale.

La récolte de la rhubarbe se fait en septembre au moment de la maturité des graines, époque à laquelle les rhizomes sont plus compacts et contiennent un minimum d'eau, soit une proportion de 30 % contre 66 % en juillet.

La récolte est faite presque uniquement par des ouvriers mahométans du Kansu pour le compte d'entrepreneurs chinois. La marchandise est émondée sur place, séchée à l'ombre entre les branches des cèdres et livrée aux marchands chinois du Shensi et de Canton sur les places de marché de Dankar et Hsining fu à l'est du Kukunor et Hsinitso au sud du même lac.

De ces places de marché, la marchandise après contrôle est acheminée, avec les plus grands soins pour lui éviter l'humidité, sur le port de Shanghaï (1).

Professeur M. MUSY

Docteur ès-sciences, Fribourg (Suisse).

LA MARMOTTE EN SUISSE ET SPECIALEMENT DANS LE CANTON DE FRIBOURG

Friedrich von Tschudi (2) signale la présence de cet intéressant rongeur dans les hautes montagnes de la Suisse, là où l'on ne voit pas de gros bétail, à peine des chèvres et des moutons, principalement dans les cantons des Grisons, d'Uri et de Glaris, il le cite également dans le Tessin, le Valais et l'Oberland bernois ; il ajoute que dans le canton d'Appenzel et, dans le Toggenbourg, où il était précédemment commun, la chasse l'a complètement détruit. Les Tessinois, dit-il, le nomment *Mure montana* d'où vient le nom de *Marmotta* des Savoyards, *Marmotte* des Français, *Marmotella* de l'Engadine et peut-être aussi *Murmeltier* des Allemands par corruption dit C. Gessner (3).

Le Docteur Victor Fatio (4) prétend qu'elle est presque partout abondante en Suisse, depuis 1.500 m. et jusqu'au-dessus de 3.000 m. sur les oasis entre les neiges et les glaces.

---

(1) Voir : 1° De l'Histoire générale des Plantes, chez les héritiers de Guillaume Rouille, à Lyon, 1615 ;

2° Prof. Tschirch : Die Stampflanze der chinesichn Rhabarber, Journal suisse de Pharmacie, 1923, n°s 44, 45, 46) ;

3° Prof. Tschirch : Die Aufspaltung des *Rheum tanguticum* (Conférence à la Société Helvétique des sciences naturelles, à Lucerne 1924).

(2) F. v. Tschudi : Das Thierleben der Alpen, 2te Aufl. 1854, page 532.

(3) C. Gessner : Historia animalium. Lib. I. De Quadripodibus viviparis, p 841. 1553.

(4) Dr V. Fatio : Faune des vertébrés de la Suisse, vol. I, p. 169, 1869.

Il va peut-être un peu trop loin. Dans le canton de Fribourg, la Marmotte est assez fréquente actuellement dans la chaîne des Mortheys et son prolongement vers l'Ouest, mais elle y a été importée. En 1883, il y aura donc quarante-deux ans au mois d'août, la section *Moléson* du C. A. S., sur la proposition de l'auteur, en a introduit deux couples au fond des Mortheys, au pied de *Folliéran*. On pensait que les couches redressées de la région leur faciliteraient le creusement de leurs galeries. Ces deux couples originaires du Valais, ont prospéré et l'on en trouve aujourd'hui jusqu'au-dessus de Lessoc. Le Musée de Fribourg en possède une capturée dans cette région le 20 mai 1909. C'est un mâle. Avant l'introduction de ces deux couples de Marmotte valaisanne, il n'en était plus question sur le territoire fribourgeois où elle se trouvait antérieurement. En effet, le 24 novembre 1910, l'auteur signalait deux crânes de ce rongeur trouvés, l'un dans la gravière du Bournin à Treyvaux en 1906, l'autre à Tavel, au lieu dit « Oberhubel » où l'on venait d'ouvrir une gravière en 1910 (1) ; ces deux crânes étaient mal conservés, la mandibule manquait. Le 7 novembre 1923, une trouvaille plus importante fut faite dans la *Basse terrasse* qui domine Marly-le-Grand près Fribourg où l'on exploitait du sable (2).

On trouva, en effet, trois crânes assez bien conservés et pourvus de leurs mandibules vers 3 m. 50 de profondeur. Ces crânes furent aimablement apportés au Musée de Fribourg. Le Docteur V. Fatio la signale, du reste, d'après O. Heer (3) et Rutimeyer (4) dans le Diluvium et jusque dans les débris de stations préhistoriques, par exemple à Veirier près de Genève.

La *Basse terrasse* de Marly appartient probablement à l'Acheulien du Diluvium quaternaire et remonte ainsi à l'époque de la 3e glaciation (Riss.).

Depuis lors, les restes de trois nouvelles Marmottes ont été trouvés dans la même terrasse, ainsi qu'un crâne dans la gravière de Ferpicloz (Ependes).

Le Docteur A. Heim ne parle pas du canton de Fribourg ni de la Suisse romande en général dans son important ouvrage « *Geologie der Schweiz* » (5).

D'après les informations verbales de M. Mathey-Dupraz à Colombier, des restes de marmotte ont été trouvés en 1917, dans une moraine exploitée comme gravière au Haut-de-la-Tour (commune des Bayards, à l'altitude de 900 mètres, à l'entrée de la vallée des Verrières (Neuchâtel).

---

(1) Bull. de la Soc. frib. des Sc. nat., 1910. Vol. XIX, p. 18.
(2) *Id.*, vol. XXVII, p. 58.
(3) O. Heer : Die Urwelt der Schweiz, 1865, p. 542.
(4) Rütimeyer : Herkunft der Thierwelt, 1867.
(5) A. Heim : Geologie der Schweiz. B. I, p. 329.

Dans le Palafittien qui succède à l'Acheulien, aucun auteur, ni Rutimeyer (1), ni le prof. Karl Heschler (2) ne cite la Marmotte dans la faune des palafittes. Il n'est donc pas étonnant que les restes de son squelette ne se rencontrent pas non plus dans la faune fribourgeoise de cette époque. La Marmotte aurait donc disparu de notre région pendant les périodes glaciaires.

P. ALLORGE et R. GAUME

CONSTITUTION ET REPARTITION DE LA LANDE A ULEX NANUS DANS LE BASSIN TERTIAIRE PARISIEN

Parmi les types de végétation qui caractérisent le domaine atlantique de l'Europe occidentale et plus particulièrement le sud du secteur boréo-atlantique, le secteur armorico-aquitanien tout entier et la partie septentrionale du secteur ibéro-atlantique, le type « lande » est sans contredit le plus expressif et le mieux individualisé. Qu'elles représentent des associations primitives (lande maritime par exemple) ou bien qu'elles apparaissent comme des groupements secondaires développées aux dépens d'associations silvatiques détruites ou ruinées, les diverses landes du domaine atlantique possèdent toujours cette homogénéité physionomique qui les a fait distinguer depuis longtemps au même titre que la steppe ou la garigue.

Dans le Bassin tertiaire parisien, les landes sont, pour la plupart, secondaires et les surfaces qu'elles recouvrent ont été, en majorité, boisées et le redeviendraient si la végétation était abandonnée à elle-même. L'association qui représente ce type de végétation est la lande à *Ulex nanus* (*Ulicetum nani*) dont la composition est ici la suivante :

Caractéristiques

Phanérophyte : **Quercus Toza*.

Nanophanérophytes et Chaméphytes ligneux : **Helianthemum alyssoides*, *H. umbellatum*, **Ulex nanus*, **Ulex europaeus*, **Genista anglica*, **G. pilosa* (3), *Erica scoparia*, **E. vagans*, **E. Tetralix*, **E. cinerea*, **E. ciliaris*.

---

(1) Rütimeyer : Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz.

(2) K. Heschler : Beiträge zur Kenntnis der Pfahlbautenfauna des Neolithikums in Vierteljahrsschriff der Naturf. Ges. Zurich, LXV, 1920.

(3) Dans le Sud-Est du Bassin tertiaire se rencontre, comme dans la Champagne crayeuse, sur les pelouses calcaires (*Festucetum durinsculae*).

Chaméphytes herbacés : **Polygala depressa*; **Arenaria montana*, **Galium saxatile*, *Antennaria dioica*.

Hémicryptophytes : **Viola lancifolia*, **Potentilla splendens*, *Arnica montana*, *Senecio adonidifolius*, *Hypochoeris maculata*, *Ajuga pyramidalis*, *Simethis bicolor*, **Agrostis setacea*, *Nardus stricta*, **Avena sulcata*.

Géophyte à bulbe : *Gladiolus illyricus*.

ACCESSOIRES PRINCIPALES

Phanérophytes : *Juniperus communis*, *Betula alba*, *B. pubescens*, *Rhamnus Frangula*, *Salix cinerea*.

Nanophanérophytes et Chaméphytes ligneux : **Sarothamnus scoparius*, *Calluna vulgaris*, *Salix repens*.

Chaméphytes herbacés : *Genista sagittalis*, *Hieracium Pilosella*.

Hémicryptophytes : *Ranunculus chaerophyllos*, *Viola canina*, *Polygala vulgaris*, **Hypericum pulchrum*, *Potentilla Tormentilla*, *Galium silvestre*, **Peucedanum gallicum*, *Scabiosa Succisa*, *Serratula tinctoria*, *Hieracium umbellatum*, **Cirsium anglicum*, *Scorzonera humilis*, *Solidago*, *Virga-aurea*, **Lobelia urens*, *Pedicularis silvatica*, *Betonica officinalis*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Luzula multiflora*, *Carex pilulifera*, *Molinia caerulea*, *Agrostis canina*, *A. vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Danthonia decumbens*, *Festuca capillata*.

Géophytes à tubercules : *Orchis maculata*, *Asphodelus albus*.

Géophytes à rhizome : *Carex panicea*, *C. praecox*, *Pteris aquilina*.

Les espèces atlantiques (marquées d'un astérisque dans la liste ci avant) prennent une part importante à la constitution de la lande à Ajonc nain ; elles représentent les deux tiers du noyau spécifique (caractéristiques) de l'association (17 espèces sur 27). Les méditerranéennes atlantiques sont *Ranunculus chaerophyllos*, *Helianthemum umbellatum*, *Erica scoparia*, *Simethis bicolor*, *Asphodelus albus* (*s. lat.*), *Gladiolus illyricus*. Le *Senecio adonidifolius* est une méditerranéenne-montagnarde. Quant aux autres espèces, ce sont, pour la plupart, des médio-européennes et des circum-boréales. Deux orophiles subalpines, *Arnica montana* et *Ajuga pyramidalis*, sont localisées, dans le bassin tertiaire, aux landes de la Sologne (1).

Au point de vue des formes biologiques, la prépondérance des Nanophanérophytes et Chaméphytes ligneux à structure xérophytique et à assimilation continue; type Ajonc et type Bruyère, est le trait essentiel de l'association (2).

La dominance ou la codominance locale des nombreuses espèces sociales de la lande crée des facies multiples de physionomie et de tonalité bien connues. Dominée par les Ajoncs et les Bruyères, la lande se présente sous sa forme typique. Quand les Hémicryptophytes dominent, c'est la *lande herbeuse* ou *pré-lande*, le plus souvent produite

(1) L'Arnica a été signalée autrefois par Graves dans le Nord du département de l'Oise, en dehors du Bassin tertiaire.

(2) La strate suffrutescente et herbacée est toujours accompagnée d'une strate muscinale généralement continue avec les espèces suivantes principales : *Hypnum Schreberi*, *H. purum*, *H. splendens*, *H. cupressiforme* (et var.), *Dicranum scoparium*, *D. spurium*, *D. undulatum*, *Campylopus brevipilus*, *C. flexuosus*, *Polytrichum juniperinum*, *Leucrobryum glaucum*. Des Lichens, *Cladonia sp.* surtout, sont localement dominants.

et entretenue par le pacage, intermédiaire entre la lande typique et les divers prés acides (Nardaie, Moliniaie acide, pré à *Cynosurus cristatus* et *Anthoxanthum odoratum*, pré à *Agrostis canina*). Enfin, parsemée d'arbustes, la lande acquiert cet aspect si fréquent de *lande arbustive*, étape vers la forêt ou plus souvent stade régressif, dégradation d'un état boisé antérieur.

Au point de vue édaphique, l'*Ulicetum nani* est strictement calcifuge et oxyphile, mais il prospère sur des sols de structures très diverses et, par suite, de teneur en eau très différente : sables homogènes très perméables (sables de Fontainebleau, sables de Beauchamp, sables bartoniens), sables mêlés à gros éléments (graviers des hauts-plateaux, alluvions anciennes), sables argileux imperméables (sables de la Sologne et d'Orléanais), argiles compactes (meulières de Brie et de Beauce), sables tourbeux, tourbes acides. Sur les sols les plus secs, la lande apparaît sous une variante psammophile caractérisée par la dominance de l'*Erica cinerea ;* cette variante est souvent en rapport topographique et dynamique étroit avec le *Corynephoretum*, association également psammophile et calcifuge. Sur les sols mouillés s'installe tion également psamophile et calcifuge. Sur les sols mouillés s'installe une variante hygrophile dans laquelle l'*Erica Tetralix* toujours abondante et parfois dominante s'accompagne de Cypéracées et de Joncacées sociales de la Bruyère à Sphaignes comme *Scirpus cespitosus* ou *Juncus squarrosus*. Au point de vue dynamique, on peut distinguer deux types de lande à ajoncs : un type *progresif* tendant vers la Chênaie et un type *régressif*, bien plus fréquent, dérivé de la Chênaie. La lande à Ajonc est donc le plus souvent une association subclimatique, stade terminal de séries dont le stade final normal (*climax*) est la Chênaie quand l'Homme n'intervient pas. Les principales séries auxquelles participe l'*Ulicetum nani* sont les suivantes :

A. Série aquatique : *Myriophylletum, Heleocharetum, Agrostidetum caninae, Ulicetum, Quercetum.*

B. Série tourbeuse : cuvettes à *Potamogenten polygonifolius, Rhynchosporetum, Tetralicetum sphagnale, Ulicetum, Quercetum.*

C. Série mésophile : pré à *Cynosurus cristatus, Ulicetum, Quercetum.*

D. Série xérophile : *Corynephoretum, Ulicetum, Quercetum.*

Enfin, la lande à Ajoncs peut se reconstituer directement sur des sols incendiés ou artificiellement dénudés (carrières, talus, etc.). Parmi les autres modalités dynamiques de la Lande à Ajonc, il faut encore citer la *lande enrésinée :* les pinerais étendues de Sologne sont le meilleur exemple de cette évolution artificielle.

La composition floristique de l'*Ulicetum nani* telle qu'elle est donnée dans la liste générale ci-avant, varie lorsque l'on passe de l'une à l'autre des petites régions naturelles qui constituent le bassin tertiaire parisien.

Comme l'on doit s'y attendre, on constate un appauvrissement progressif lorsque l'on s'éloigne de l'ouest et du sud du bassin pour se diriger vers ses confins septentrionaux et orientaux. Cet appauvrissement porte surtout sur les espèces atlantiques, les plus sensibles aux déficiences hygrométriques et aux gelées.

C'est en Touraine, en Brenne et en Sologne que la lande à Ajonc nain atteint sa plénitude floristique. Presque toutes les caractéristiques atlantiques y existent ainsi que toutes les méditerranéennes-atlantiques. L'*Erica scoparia* y est sociale sur de grandes étendues. Dans l'Orléanais, les caractéristiques diminuent ; l'*Erica scoparia* est disséminée, le *Simethis bicolor* devient RR. Dans le Gâtinais français, l'association est moins répandue ; l'*Ulex nanus* devient AR, beaucoup d'espèces atlantiques ont disparu ; l'*Helianthemum umbellatum* atteint ici (forêt de Fontainebleau) sa limite N. absolue. Dans le Hurepoix et la Beauce, la lande a perdu ses éléments méridionaux et se rattache aux landes du Maine, de la Normandie et de la Bretagne. Sur la rive droite de la Seine, l'association s'appauvrit encore ; assez bien représentée dans le Vexin français et la Brie française, elle ne possède plus dans le Valois, le Soissonnais et le Laonnais que quelques espèces atlantiques et rappelle plutôt les Callunaies des Ardennes et des Vosges. En somme, dans le Nord-Est du Bassin, la lande à Ajonc a perdu la plupart de ses caractéristiques pour se fondre dans les bruyères de type local.

Dr J. OFFNER

Chef de travaux à la Faculté des Sciences de Grenoble.

NOUVELLES REMARQUES SOMMAIRES SUR LA FLORE MERIDIONALE DES ENVIRONS DE GRENOBLE

En collaboration avec M. L. Vidal, j'ai publié dans le Compte Rendu du dernier Congrès que l'A. F. A. S. a tenu à Grenoble en 1904 une *Note préliminaire sur les colonies de plantes méridionales des environs de Grenoble*, qui a été suivie de deux mémoires sur le même sujet (1). Depuis la publication de ces travaux, de nouvelles explorations, des indications fournies par plusieurs botanistes m'ont permis

de compléter les premiers résultats acquis, à la fois par la connaissance d'espèces qui avaient échappé à notre attention et par des renseignements plus précis sur la distribution d'espèces déjà signalées.

Ces notes sommaires ont seulement pour objet de mentionner les découvertes les plus intéressantes. La plus remarquable des espèces nouvellement observées est le *Pirus amygdaliformis* Vill (*P. parviflora* Desf.), qui croît sur la colline de Saint-Girod, près de Varces (Isère), en compagnie de *Pistacia Terebinthus L.*, *Cytisus sessilifolius L.*, etc. et que Cariot et Saint-Lager indiquent simplement dans les « lieux secs de la partie méridionale de la Drôme, des Hautes-Alpes et de l'Ardèche »; cette espèce sera vraisemblablement trouvée entre Varces qui est sa limite septentrionale et les premières localités où elle a été récoltée plus au Sud. *Medicago orbicularis* G. et G. est une plante assez fréquente dans les colonies méridionales : La Tronche, Saint-Martin-le-Vinoux, Vif, et M. Vidal et moi avions commis l'oubli de ne pas la citer parmi les éléments les plus caractéristiques de cette flore spéciale. *Bupleurum fruticosum* L. et *Spartium junceum* L. croissent aux Côtes de Sassenage et y ont l'allure de plantes spontanées, mais il s'agit d'espèces souvent cultivées dans les jardins et sur l'indigénat desquelles il est difficile d'être fixé.

Des espèces suivantes ont plutôt le caractère de plantes rudérales et ont été trouvées au bord des chemins ou dans des terrains cultivés ; leur apparition parfois accidentelle, leur présence en dehors des localités où s'est cantonnée spécialement la flore méridionale, ne permet pas de leur attribuer la même origine : *Scolymus hispanicus* L. à l'Echaillon, près de Veurey, *Pterotheca nemausensis* Cass., à Fontaine, *Helminthia echioides* Gærtn., à Seyssinet et à Fontaine, et d'ailleurs déjà récolté en d'autres points des environs de Grenoble.

Parmi les espèces signalées antérieurement, l'*Adiantum Capillus-Veneris* L., que nous avions regardé comme un élément rare des colonies, a été trouvé à Rivachet, près de Voreppe, à Saint-Martin-d'Hères, et à Allières, près de Claix ; *Orchis provincialis* Balb., véritable espèce méditerranéenne, au Néron ; *Lavandula vera* DC. à Sainte-Agnès ; *Leuzea conifera* DC. dans la vallée du Sonnant, non loin de Gières : ces deux dernières espèces croissent au pied du versant Nord-Ouest de la chaîne de Belledonne, par conséquent tout à fait en dehors des colonies, sur de petits adrets secondaires qui suffisent à expliquer leur présence. Aux localités déjà recensées du *Juniperus thurifera* L. aux environs de Grenoble, il faut ajouter le rocher de Cornillon, près de Voreppe ; ce Génévrier vient d'être découvert dans les montagnes du Diois (Drôme) par M. F. Lenoble, ce qui complète

(1) L. Vidal et J. Offner : *Les colonies de plantes méridionales des environs de Grenoble* (*Bull. Soc. Statist. et Sc. nat. de l'Isère*, 4e série, VIII, 1905, et *Ann. Univ. Grenoble*, XVII, 1905, avec une carte) et *Sur la flore méridionale des environs de Grenoble et de quelques régions voisines.* (*Bull. Soc. Bot. France*, LII, 1905, même carte.)

d'une façon très intéressante l'aire que j'en avais récemment donnée. Le *Diplachne serotina* Link, qui n'avait encore été trouvé qu'à Rochefort et à Varces, est abondant à Comboire où j'ai pu le récolter il y a quelques jours sur les indications de M. H. Guyot (de Bâle). Enfin, l'*Aphyllanthes monspeliensis* L. que j'avais cherché en vain avec M. Vidal au Manival, près de Saint-Ismier, y a été retrouvé il y a deux ans sur une surface très limitée; on sait qu'il remonte d'autre part en Savoie, au Col du Frêne et au Pas de la Fosse, et j'ai constaté qu'il est ici très abondant et apparaît dès les Atrus de Chapavillan (Isère) : il est curieux de voir cette espèce méditerranéenne se comporter si différemment en deux points situés vers la limite septentrionale de son aire.

Des hypothèses nouvelles ont été émises sur l'origine de la flore méridionale et quelques critiques ont été faites aux conclusions de nos premiers travaux. Je discuterai les unes et les autres dans un mémoire plus détaillé où seront examinés en même temps les résultats des recherches auxquelles cette flore a donné lieu dans d'autres parties des Alpes (G. Beauverd, John Briquet, Eugène Perrier de la Bâthie, M. Denarié, etc.) et dans le Plateau Central (J. Braun-Blanquet).

R. F. SCHARFF

Knockranny, Bray, County Wicklow, Irlande

SUR LE PROBLEME DE L'ILE DE KRAKATAU

Dans le détroit de la Sonde, entre Java et Sumatra, sont trois petites îles : Krakatau, Verlaten et Lang, qu'on croit être les restes du cratère d'un des plus grands volcans du monde. On a estimé que cet ancien volcan devait avoir un diamètre d'à peu près sept kilomètres et une élévation approximative de deux mille mètres.

Une éruption eut lieu sur l'île de Krakatau en 1680 accompagnée par un écoulement de lave sur le côté nord. On ne sait pas si les plantes et animaux, vivant sur l'île à ce moment, furent détruits. En tout cas, deux cents ans après l'éruption, Krakatau était entièrement couverte d'une végétation exubérante. Cette île avait alors une longueur de neuf kilomères et cinq kilomètres de largeur; la cime la plus considérable, appelée « Rakáta », avait une hauteur de plus de 800 mètres. Au mois de mai 1883, eut lieu une nouvelle éruption, sans écoulement de lave. Mais une expédition qui visita Krakatau quelques jours après, rapporta qu'une grande portion de

l'île était couverte de cendres. Krakatau était alors inhabitée ; elle recevait de temps en temps la visite de gens qui y allaient pour couper du bois. D'après M. Verbeek, le versant sud du Rakáta était encore complètement recouvert de verdure le 11 août 1883, tandis que les autres parties de l'île étaient cachées par des cendres qui ne dépassaient pas une épaisseur de cinquante centimètres.

Ce fut quinze jours après, le 26 août 1883, que l'éruption épouvantable commença à Krakatau, éruption qui eut son contre-coup presque dans le monde entier. Le jour suivant fut le plus violent ; puis l'éruption cessa le 28 août. Des quantités immenses de pierres ponce et de cendres furent expulsées par le cratère sur Krakatau, mais il n'y eut point de lave. En même temps, des vagues énormes, provenant selon toute apparence du voisinage de Krakatau, balayaient les côtes voisines de Sumatra et de Java. Le grand nombre des morts, parmi les habitants de ces îles et des îles voisines, plus de 36.000, fut causé principalement par ces vagues violentes.

Krakatau ne fut visitée que deux mois après cet événement. L'expédition conduite par M. Verbeek rapporta qu'un tiers à peu près de l'île, y compris le volcan qui avait causé l'éruption et la moitié nord du mont Rakáta, avait disparu sous la surface de la mer. La hauteur de la montagne n'avait pas été diminuée par l'éruption, mais l'île était couverte d'une couche de pierres ponce et de cendres d'une épaisseur moyenne d'à peu près trente mètres. Peu de temps après l'éruption, les pluies tropicales avaient déjà creusé des vallées profondes et des gorges sur le nouveau sol, quelquefois avec des remparts verticaux ayant jusqu'à huit mètres de profondeur. Près du sommet de la montagne, çà et là, un morceau de la surface primitive était visible avec ses troncs d'arbres tombés et carbonisés.

Un débarquement effectif sur l'île de Krakatau par Verbeek n'eut lieu qu'un an après cette visite. Etant intéressé principalement aux effets de l'éruption du point de vue géologique, Verbeek ne fit pas alors d'observation sur la faune ou la flore de l'île ; il mentionne seulement qu'il n'existait aucune trace de végétation, sauf quelques rares brins d'herbe (Krakatau, Batavia, 1885.)

Or, il est intéressant de signaler que la première visite d'un botaniste à l'île eut lieu en juin 1886, — presque trois ans après la grande éruption. C'est M. Treub, — directeur de l'Institut botanique de Buitenzorg à Java — qui, le premier, décrivit ce qu'il appelle « la nouvelle flore de Krakatau ». Aussitôt qu'il vit l'île, il décida, en effet, qu'aucune trace de la flore préexistante ne pouvait avoir persisté après le terrible cataclysme. Même les graines les plus persistantes et les rhizomes les mieux protégés, pensa-t-il, devaient avoir perdu leur vitalité pour toujours, après avoir été recouverts par une couche épaisse de cendres et de pierres brûlantes. Son opinion donc était que la flore, pauvre, qui fut alors visible sur l'île y était arrivée de la même manière que la flore qui se répand sur un banc de corail récemment émergé de l'océan. Treub établit le fait que le renouvellement de la flore près de la côte et à l'intérieur de l'île s'est fait en même temps, mais d'une manière différente et par des plantes différentes. Pendant ses deux visites, il recueillit neuf espèces de plantes près de la plage. Toutes, sauf une, appartenaient à la liste des espèces qui se trouvent sur les îles récemment émergées. A l'intérieur vivaient huit espèces de Pha-

nérogames et onze espèces de Fougères, différant toutes des espèces littorales. Partout, de la rive jusqu'au sommet de la montagne, se trouvaient des indications d'une flore nouvellement établie. (*Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg*, 1888).

Un groupe de botanistes (notamment M. Treub et M. O. Penzig) visitèrent l'île encore une fois onze ans plus tard. Ils trouvèrent que la flore avait beaucoup augmenté. Ils pouvaient reconnaître cinquante-trois Phanérogames et seize Fougères de Krakatau et des deux îles voisines. Certaines associations végétales même furent déjà visibles. A l'intérieur se trouvaient plusieurs Graminées ; les buissons étaient rares et les arbres absents. (*Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg*, 1907). Il n'est point nécessaire de décrire les détails des expéditions botaniques subséquentes. Il suffit de faire allusion à la visite à Krakatau de M. Ernst en 1906, dont les résultats ont été publiés à Zurich (*Vierteljahreschr. Naturf. Gesellsch.* 1908), et à celle de M. Docters van Leeuwen (*Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg*, 1923). Ce dernier démontrait que la flore comprend maintenant 259 espèces.

Ces récits excitaient tant d'intérêt parmi les biologistes que d'autres se dépêchèrent de prendre part à l'exploration de Krakatau et de contribuer pour leur part à la solution du problème évoqué par les botanistes. M. A. Jacobson fut le premier zoologiste qui fit des observations importantes sur la faune. Plus récemment, M. Dammerman a fait des récoltes considérables sur l'île. Les résultats obtenus par ce dernier, par J. van Benthem Jutting, Wheeler, Michaelsen et d'autres ont été publiés dans le journal hollandais « Treubia » pendant ces dernières années.

Il est digne de remarque que presque aucun de ces naturalistes ne soulevait de doute sérieux sur l'exactitude de l'hypothèse de Treub, à savoir que toute vie avait été éteinte sur l'île par l'éruption et qu'il s'agit ici d'un cas presque unique de l'origine de la vie par dispersion accidentelle. Il est vrai que M. Docters van Leeuwen suggéra la possibilité de survie pour quelques graines et rhizomes, tandis que M. Dammerman soutint que même si un animal avait pu survivre au désastre dans le creux d'un rocher, il aurait péri bientôt faute de nourriture. En effet, il affirma qu'au moins 99 % de la faune existante à présent sur l'île étaient des envahisseurs nouveaux. Seul, Michaelsen, qui décrivit une nouvelle espèce de Ver de terre (*Pheretima*) de Krakatau, éleva la voix contre ce jugement presque unanime que toute vie avait été détruite par l'éruption. Il disait qu'il ne pouvait pas comprendre pourquoi des Vers de terre n'auraient pas pu survivre puisque la chaleur des cendres ne pouvait pénétrer dans le sol à plus de quelques décimètres. Il me semble que le même argument est applicable aux larves de beaucoup d'Insectes, tandis que dans les crevasses profondes des rochers et en dessous d'eux, beaucoup d'Insectes adultes, aussi bien que des Araignées et des Escargots, peut-être même

des Lézards, pourraient avoir trouvé un refuge. M. Docters van Leeuwen ramassa quelques spécimens de *Pythia* dans un ravin et les garda dans une boîte de fer-blanc sans nourriture pendant 35 jours, durant lesquels ils restèrent comme morts, mais ils retrouvèrent leur activité dès qu'ils furent mouillés. Je n'ai aucune expérience sur la vitalité des spores. On a établi cependant que beaucoup de graines ont la capacité de survivre à une exposition aux températures très élevées. Comme il a été signalé par M. Praeger au sujet de Krakatau, la chaleur de la surface du sol ne s'étend en-dessous qu'avec difficulté et les graines qui existent en grand nombre dans la terre n'ont dû être affectées qu'à un degré bien faible par les cendres auxquelles j'ai fait allusion (*Survey of Clare Island, E. Irish Acad. Vol. XXXI, Sect.* 1, *part* 10). Une fois que la montagne de Krakatau fut purgée de sa couche de cendres, comme cela se passa près du sommet peu de temps après l'éruption, les graines furent en état de pousser sous l'influence de l'air, de la lumière et de l'humidité.

Beaucoup de ceux qui ont écrit sur Krakatau mentionnent les effets de la chaleur engendrée par la masse superposée de pierres brûlantes et de cendres. Il me semble qu'ils ont oublié le fait que l'éruption fut accompagnée par une série de vagues énormes s'élevant jusqu'à quarante mètres à ce qu'on affirme. Si elles ont affecté des îles lointaines de Sumatra et Java au point de détruire beaucoup de villages et des milliers d'habitants, elles ont dû affecter beaucoup plus le centre de l'éruption, ce centre perturbateur, qui se trouve à côté de Krakatau. Des êtres humains n'étaient pas là à ce moment et nous ne possédons aucun document sur la hauteur atteinte par les vagues sur l'île même. Qu'elles ont dû couvrir l'île sur une étendue considérable, cela est évident, et la vaste accumulation de pierres ponce notée par Verbeek, surtout dans les parties basses, fut probablement amenée là par ces vagues, en même temps que des quantités de graines qui se trouvaient sur le rivage. En tout cas, une forte étendue de l'île, ayant été couverte d'eau froide à plusieurs reprises, ne fut probablement pas affectée par la chaleur des pierres tombées d'en haut.

D'autre part, si la végétation de Krakatau provenait principalement de graines et de spores produites sur l'île même par les plantes qui y croissaient avant l'éruption, on s'attendrait à ce que la nouvelle végétation se fût soulevée simultanément et partout sur l'île ; et c'est justement là ce qui eut lieu. En effet, M. A. Ernst remarque que dans l'association littorale des plantes, les premières espèces se propagèrent presque toutes dans les endroits les plus éloignés de la plage, tandis que celles qui se sont propagées plus tard — en d'autres termes, les plus jeunes — étaient tout près de la mer. Le contraire se fut produit si ces graines et ces spores avaient été amenées par la mer. M. Ernst note que, à 400 mètres de la plage, se trouvait un beau groupe de cocos dont les fruits mûrs avaient déjà germé, produisant de

jeunes plantes. A mon avis, c'est là une preuve nouvelle de la théorie que j'avance, bien que j'admette également la possibilité que les fruits originels aient été jetés loin du rivage par l'action exceptionnelle des grosses vagues.

Je n'ai aucun désir d'aller contre l'opinion que certaines graines et quelques animaux sont transportés quelquefois à travers l'océan par des courants et que les vents et les Oiseaux migrateurs peuvent affecter jusqu'à un certain point la faune et la flore d'un pays. Mais j'hésite à croire, sans évidence très convaincante, qu'une île entièrement dépouillée de vie; comme on affirme que Krakatau l'a été, ait pu être pourvue d'une foule de plantes et d'animaux uniquement par des apports accidentels.

R. JEANNEL

Professeur à la Faculté des Sciences,

Sous-Directeur de l'Institut de Spéologie de Cluj (Roumanie)

QUELQUES DONNEES SUR LE PEUPLEMENT DE LA CORSE ET DE LA SARDAIGNE

J'ai suivi avec le plus vif intérêt les discussions sur l'histoire du peuplement de la Corse, qui ont eu lieu à la Société de Biogéographie, et auxquelles mon éloignement de Paris m'a empêché de prendre part ; qu'il me soit donc permis de présenter à mon tour quelques observations personnelles.

En matière de biogéographie, je crois qu'il faut se méfier tout particulièrement de la méthode « statistique », trop en faveur chez la plupart des auteurs. Dans l'état actuel de nos connaissances (au moins en ce qui concerne les Arthropodes), les statistiques fauniques accumulent une telle masse d'erreurs involontaires, tenant à la méconnaissance des véritables liens phylogéniques des Biotes, que leurs résultats théoriques ne peuvent qu'être faux ; ils se dégagent par le seul effet du hasard. C'est là, je crois, la principale raison de la discordance de quelques opinions émises au cours des séances de la Société de Biogéographie sur les connexions continentales de la Corse. Les généralisations biogéographiques ne peuvent découler que de l'étude des lignées d'espèces, c'est-à-dire des véritables unités

phylétiques. On ne peut les connaître qu'en s'adressant à un groupe homogène, restreint, minutieusement revisé espèce par espèce, dans le monde entier, et dont on est arrivé à connaître en détail l'évolution et l'histoire. En paléogéographie, j'attache bien plus de crédit à une dent d'éléphant ou à une pièce copulatrice d'insecte, qu'à la plus imposante des statistiques sur un ordre entier, même accompagnée des pourcentages les plus éloquents.

Les deux groupes de Coléoptères que j'ai surtout étudiés, *Trechinae* et *Bathysciinae*, sont nombreux, puisqu'ils se chiffrent par milliers d'espèces dans le monde entier. Je suis en mesure aujourd'hui de fixer avec quelques précisions l'histoire de leurs lignées pendant le Secondaire et le Tertiaire. Tous deux sont représentés en Corse et en Sardaigne et je puis affirmer, à l'appui de ce qui précède, que les affinités admises jusqu'à présent pour *toutes* ces espèces corso-sardes, sont totalement fausses : *Trechus Varendorffi* des montagnes de Corse n'est pas allié aux espèces des Alpes, mais à celles de la sierra Nevada. Le « *Bathyscia* » *corsica* n'est pas très voisin des espèces sardes, mais appartient à un autre genre. Le *Bathysciola Lostiai* de Sardaigne n'appartient pas à un groupe toscan, mais à un autre genre purement pyrénéen, *Speonomus*. L'Anophthalme de Sardaigne, *A. sardous*, n'est pas un *Duvalius*, c'est-à-dire d'un groupe toscan, mais entre encore dans un genre purement pyrénéen, le genre *Geotrechus*. Et ainsi de suite. Que penser des « statistiques » données sur les autres groupes d'Arthropodes!

En fait voici les données qui se semblent se dégager de mes études sur les *Trechinae* et les *Bathysciinae* :

Trechinae et *Bathysciinae* d'Europe sont des groupes ayant pris naissance sur le continent de l'Angara et qui existent sur les massifs méditerranéens depuis le début du Tertiaire. Leurs espèces sont muscicoles et se sont répandues par les forêts subalpines. Tous les lucicoles actuels vivent ainsi dans les forêts des montagnes et il n'est pas douteux que les souches des espèces alpines, ainsi que des cavernicoles et endogés actuels se soient dispersés par les domaines forestiers des montagnes.

1° Des cavernicoles de la Sardaigne, localisés sur le revers sud du mont Gennargentu, appartiennent à des genres qui n'existent exclusivement que dans les grottes des Pyrénées : *Speonomus* sur les deux versants pyrénéens, *Geotrechus* sur le versant nord. Les Myriapodes *Typhloblaniulus* sont encore pyrénéo-sardes, mais aussi cévenols. Ces cavernicoles, très isolés, sont les restes d'une vieille faune de la Tyrrhénis, qui a dû se disperser au Nummulitique sur une chaîne montagneuse unissant la Sardaigne (sans doute pas la Corse) à la région pyrénéenne, peut-être avant la surrection des Pyrénées.

2° Un massif « ibéro-mauritanien » formé par l'ouest de l'Algérie, le Maroc et le sud de l'Espagne, a dû constituer au Nummulitique un asile, d'où sont parties les lignées de *Trechus* qui ont peuplé les îles Atlanti-

des, l'Espagne et les Pyrénées, l'ouest de l'Europe jusqu'aux îles Fär-Oer et les côtes de Norvège, toute l'Algérie et enfin la Tyrrhénis.

Une lignée de *Trechus* jalonne la cordilière Bétique (*T. complanatus*) et les hauts sommets de la Corse (*T. Varendorffi*). Une autre est passée par la Tunisie et la Sicile et dérive du *T. obtusus*, ailé dans le nord de l'Afrique et l'Espagne, aptère dans l'ouest et le nord de l'Europe. Du *T. obtusus* (ailé en Sicile), s'est détaché le *T. tyrrhenicus* (ailé en Sardaigne, aptère en Corse). La migration des lignées vers le Nord sur l'ouest atlantique de l'Europe est miocène (espèces lusitaniennes) ; sans doute aussi la migration de la lignée *tyrrhenicus* est-elle du même âge. Noter en passant que l'aptérisme de cette dernière ne semble pas causé, comme on pourrait le croire, par l'isolement insulaire, puisque la régression des ailes ne s'est faite qu'en Corse et a d'ailleurs évolué parallèlement à celle de la lignée du *T. obtusus* émigrant vers le Nord sur le continent, en Espagne et en France.

Une troisième lignée, encore originaire du nord de l'Afrique, *T. rufulus*, a aussi passé en Sicile et en Sardaigne (sans perdre ses ailes), et de là en Toscane, où elle est devenue le *T. Doderoi*. Sa dispersion est encore sans doute du même âge et montre qu'au Miocène les espèces pouvaient passer directement de Tunisie en Toscane par la Sardaigne. Il est exclus qu'elle ait pu venir par l'Italie péninsulaire.

3° Plusieurs lignées, originaires de l'Egéide, se sont répandues pendant le Néogène, des massifs Dinariques par la Carniole, sur tout le versant méridional des Alpes jusque dans les Alpes maritimes. Elles ont atteint ainsi la Toscane et le Lazio, la Provence et se sont répandues sur la Tyrrhénis. Il est curieux que toutes (*Bathysciola*, *Duvalius*) aient pu coloniser les Cévennes et d'autre part la Catalogne (au nord de l'Ebre), mais non les Pyrénées. Je suppose qu'à cette époque un effondrement sur la place du golfe du Lion devait séparer la chaîne pyrénéenne de la Tyrrhénis, qui communiquait cependant avec les Cévennes et d'autre part avec la Catalogne. Bien entendu, je ne parle ici que d'isolement ou de connexions de chaînes de montagnes et non de bassins maritimes. En tout cas, à cette époque, la mer ne devait pas exister sur le bassin rhodanien, les espèces ont pu passer directement de Provence dans les Cévennes. Sans doute s'agit-il d'un état de choses qui a pu se réaliser au Sarmatien ou au Pontien.

Certaines espèces de ces lignées, arrivées en Ligurie et en Toscane, ont passé en Corse et en Sardaigne, mais pas toutes. Les *Bathysciinae* ont atteint les îles sans guère varier (*Parabathyscia* en Corse, *Bathysciola* en Sardaigne), mais non les *Trechinae* (*Duvalius*). Il est d'ailleurs possible que ces derniers y existent, mais non encore connus ; peut-être encore sont-ils passés en Sardaigne et s'y sont-ils éteints. La distribution souvent discontinue des espèces continentales arrivées à un haut degré d'évolution orthogénétique permet certainement de le supposer.

4° Un autre groupe de lignées originaires de l'Egéide est encore arrivé plus tard dans la région tyrrhénienne, mais n'a pas atteint la Corse et la Sardaigne. Celui-ci est venu directement de la Bosnie-Herzégovine, à travers l'Adriatis, par les Abruzzes et l'Apennin jusqu'en Toscane. *Choleva Solarii* de l'Italie péninsulaire est à peine distinct du *Ch. Reitteri* d'Herzégovine qui s'est répandu d'autre part dans le Banat et le Bihar. Un groupe très homogène de *Trechus* à nombreuses espèces égéiennes, s'est répandu d'une part dans les Alpes de Transylvanie d'autre part directement du nord de l'Albanie (*T. Ravasinii*) dans les Abruzzes (*T. Hummleri*), l'Apennin romain (*T. Langherii*) et la Toscane (*T. apuanus*). Le fait que ces lignées égéiennes ont passé dans les Carpathes me fait croire que c'est probablement aussi vers la fin du Pliocène qu'elles ont dû franchir l'Adriatis. Toutes sont d'ailleurs arrivées trop tard en Toscane pour pouvoir coloniser la Corse ou la Sardaigne.

5° Aucun fait n'indique que des *Trechinae* ou *Bathysciinae* aient pu passer dans les îles Tyrrhéniennes pendant le Glaciaire. Les deux groupes existaient cependant à cette époque dans les Alpes maritimes et sur tout le littoral tyrrhénien. Le Glaciaire a d'ailleurs fortement remanié la distribution des espèces dans les Alpes, en opérant leur concentration sur tous les massifs de refuge des Alpes maritimes et des Alpes orientales.

5° Aucune espèce de *Trechinae* ni de *Bathysciinae* ne se trouve identique en Corse et en Sardaigne. Bien plus, ce sont toujours des genres continentaux différents qui ont atteint soit la Corse, soit la Sardaigne. Il ne semble donc pas que la séparation par le détroit de Bonifiacio soit récente. J'ai tout lieu de croire que la Sardaigne s'est séparée de la Corse alors qu'elle était encore unie au nord de l'Afrique et à la Toscane (*Trechus rufulus*).

Dans le bref exposé qui précède, je n'ai pas pu énoncer tous les faits qui me sont connus, ni surtout les appuyer sur des preuves, données par l'étude taxonomique et phylogénique des lignées. Pour plus de détails on voudra bien se référer aux trois ouvrages suivants : Revision des *Choleva* Latr. (1923, *L'Abeille*, XXXII, p. 1-160) ; Monographie des *Batysciinae* (1925, *Biospeol.*, L. *Arch. Zool. exp.*, t. 63, p. 1.436 ; Monographie des *Trechinae* (1926, *L'Abeille*, XXXII et XXXIII). Dans ce dernier paraîtront de nombreuses cartes des migrations des lignées.

18e section

AGRONOMIE

Président ..... Albert BRUNO, Inspecteur général des Stations agronomiques et laboratoires, Paris.

Vice-Président ..... J.-B. DÉCHET, Brétigny-sur-Orge.

Secrétaire ..... Jean AUBOUY, Directeur du Laboratoire municipal, Nîmes.

V. HULIN

Inspecteur principal des Eaux et Forêts,
Grenoble.

1° ACTION DE L'ASSOCIATION DAUPHINOISE DANS LA PROSPERITE DE NOS MONTAGNES

La montagne considérée au point de vue industriel et économique, constitue une vaste usine, ou plutôt un immense laboratoire dans lequel se préparent des produits très divers, fruits, foin, bois, bestiaux, sous l'action du soleil et des forces de la nature guidées et stimulées par l'homme.

L'homme, en effet, y agit à la fois pour diriger la production et ramasser la récolte. Il a besoin pour cela de toute sa science et de beaucoup de prudence et de jugement.

Il faut savoir user de la montagne avec ménagement et en même temps éviter de lui demander ce qu'elle ne pourrait produire de façon normale, spontanée et surtout économique. N'oublions pas, en outre, que dans ces régions plus ou moins bouleversées par les mouvements du sol que sont nos chaînes alpines, où les facteurs climatériques agissent avec une particulière intensité, l'équilibre n'est pas stable. Le roc tend à se détacher peu à peu sous l'action de la pesanteur, du gel et du dégel : la pierre, le gravier, la terre sont entraînés vers la vallée, par toutes les forces naturelles qui les sollicitent. Aussi les facteurs physiques ou forces brutales qui se résument en une association de dé-

molisseurs désignés couramment sous le nom d'érosion sont-ils les ennemis de la montagne.

Ils la sculptent, la corrodent, la démolissent pour en accumuler les débris dans les plaines et dans les océans.

Néanmoins, il n'y a pas lieu de nous décourager ; si nous regardons cette même montagne, que voyons-nous, en effet ?

Le remède partiel à la vérité, mais assez efficace, à côté du mal.

Les forces physiques tendent à la démolition, c'est entendu, mais la végétation, de son côté, nous offre, par son activité, un bouclier protecteur dont nous aurions tort de dédaigner l'aide multiforme.

Le rôle du gazon et de l'arbre a été célébré et magnifié ; il a été surtout vérifié par l'expérience.

Depuis 1860, le regazonnement et le reboisement des montagnes ont été entrepris de façon méthodique.

Au début, les deux principes énoncés par l'ingénieur des Ponts et Chaussées Surell, dans son ouvrage célèbre : *Etude sur les torrents des Hautes Alpes*, paru en 1841, dominaient toute la technique, à savoir :

1° La présence d'une forêt sur un sol empêche la formation des torrents ;

2° La destruction d'une forêt livre le sol en proie aux torrents.

C'était à proprement parler la période héroïque : il ne s'agissait que de guérir et cicatriser les plaies de la montagne. Mais, en bonne logique, on s'aperçut bientôt que le vieux proverbe : Mieux vaut prévenir que guérir, s'appliquait au cas particulier. De là, les mesures de conservation, après celles de restauration.

Disons le mot, il ne faut pas uniquement gazonner et reboiser la montagne, mais, aussi, l'aménager.

Ses productions préférées sont surtout l'herbe et le bois.

L'herbe favorisera l'élevage du bétail et les industries accessoires : laiteries, fromageries, etc... L'aménagement des montagnes consistera à diriger les montagnards vers une répartition rationnelle des herbages et des forêts, à les aider de conseils éclairés dans l'entretien, l'amélioration et l'exploitation de ceux-ci. Un triple résultat sera ainsi obtenu : d'abord le rendement maximum en matière et en argent de la région montagneuse, puis le maintien en bon état des pentes sujettes aux dégradations, enfin la régularisation du débit des rivières torrentielles et l'extinction des torrents.

L'aménagement rationnel d'un bassin torrentiel aura, en outre, l'avantage de favoriser les installations hydroélectriques, celles-ci demandant pour fonctionner et prospérer des eaux abondantes, régulières et claires.

Tel est le programme actuel de l'aménagement des montagnes.

L'œuvre est importante et le champ d'action très vaste ; l'initiative privée et l'Etat peuvent fort avantageusement agir, chacun de son côté.

Des Sociétés particulières se sont ainsi fondées et nul n'ignore la propagande fructueuse organisée par l'*Association Centrale pour l'aménagement des montagnes.*

Cette Association, créée d'abord pour le Sud-Ouest de la France, était secondée par une filiale alpine, née officiellement le 31 juillet 1906, l'*Association Dauphinoise pour l'Aménagement des Montagnes* (*A. D. A. M.*) dont l'action se déroulait en Dauphiné.

Société à la fois scientifique et réalisatrice, l'A. D. A. M. étudie les questions botaniques et sylvopastorales pour en déduire les meilleures méthodes à appliquer à la conservation et à l'amélioration des pelouses et forêts.

Son action est tantôt directe, tantôt indirecte. Directe par la location de terrains qu'elle aménage et améliore, puis qu'elle remet en fin de bail à leurs propriétaires sans aucune indemnité pour les dépenses faites par elle.

Indirecte par l'allocation de subventions et de récompenses aux propriétaires (communes ou particuliers), qui justifient des travaux d'aménagement et de l'amélioration de leur domaine forestier et pastoral.

Des concours annuels permettent de juger les résultats obtenus, d'encourager les efforts méritoires et de les récompenser.

Des résultats très satisfaisants peuvent déjà être constatés dans le plus ancien territoire, loué par elle en janvier 1906, au Vallon de la Selle, territoire de Saint-Christophe-en-Oisans ; les pelouses où les moutons n'ont plus accès se couvrent d'herbe malgré l'altitude élevée (1.800 m. et plus), se reconstituent et les clapiers eux-mêmes se garnissent de végétation.

Ainsi l'A. D. A. M., dans la zone montagneuse du département de l'Isère, saura justifier le but qu'elle s'est proposé : sauver la terre de la patrie.

2° LA PROTECTION DES PLANTES ALPINES

La question de savoir si les plantes alpines sont efficacement protégées en France a été examinée et résolue par des personnes beaucoup plus compétentes que nous. C'est pourquoi, avant d'entrer dans le vif du sujet, il importe que nous nous excusions auprès des auteurs qui l'ont déjà traitée, comme le docteur Pampanini en Italie, le docteur Offner à Grenoble et, plus récemment, M. Aug. Chevalier (Revue d'Histoire naturelle appliquée, février et mars 1925).

Nous ne nous étendrons pas sur la liste des plantes alpines menacées de disparition, mais il est bon de dire quelques mots sur les pratiques courantes qui entraîneront celle-ci, pratiques auxquelles la diffusion de l'alpinisme, le snobisme et les facilités de circulation de plus en plus grandes, l'aménagement et l'attrait de la montagne, en un mot, rendent dangereuses.

Donc, muni du Guide du Botaniste herborisant ou des renseignements sûrs donnés par un journal local, on va aux Sabots, on va aux Perce-neige, on va aux Dents de Chien, etc., comme on va aux champignons.

Cueillir les fleurs, c'est priver la plante de futures graines et, par suite, diminuer sa puissance de régénération par voie de semis. Mais, il y a une pratique contre laquelle on ne saurait trop énergiquement s'élever : c'est l'arrachage.

Cette opération, assez courante, a pour but de transporter dans un jardin de la plaine, des plantes de la montagne, soit pour constituer ce que les amateurs nomment un alpinum, soit simplement pour la satisfaction d'avoir constamment sous les yeux quelques touffes de plantes alpines.

Alors, sans scrupule, parfois, on va arracher sur place, en dévastant les stations de plantes rares et c'est par sacs de plusieurs dizaines de kilos, par charges de mulet que les richesses botaniques sont enlevées.

Voici des causes de destruction du fait de l'homme. Il y en a d'autres plus indirectes que nous nous bornerons à citer, car contre elles nous sommes désarmés de par la nature même des choses.

Ainsi la construction de barrages déterminant la formation de lacs artificiels peut éventuellement causer la submersion d'une station intéressante, l'établissement d'un refuge de haute montagne à proximité d'un groupement de plantes rares expose celui-ci à la dévastation.

La création des périmètres de reboisement a eu parfois aussi un effet regrettable, à notre point de vue, car l'installation de la forêt modifie la flore et fait disparaître certaines espèces de plein soleil.

Les défrichements, à leur tour, suppriment ou risquent de supprimer des stations de plantes rares.

En face de toutes ces causes de destruction, les mesures à prendre sont de deux sortes : mesures de répression et mesures actives.

Sous le nom de mesures de répression, nous classons toutes celles qui consisteront à empêcher la destruction.

Les mesures actives, au contraire, auront pour effet de provoquer un repeuplement des espèces rares et une multiplication de celles-ci.

Les vrais botanistes tiennent, avec raison, pour les mesures actives au premier rang desquelles il faut citer l'éducation du public. Il appartient surtout aux maîtres de la jeunesse, aux sociétés touristiques

d'attirer l'attention de leurs élèves ou de leurs membres sur la nécessité de conserver intacts le patrimoine de beauté et les richesses naturelles du pays.

Inculquer aux enfants le respect des animaux et des plantes, l'horreur du vandalisme et des destructions inutiles fait partie intégrante du programme de l'éducation morale de la jeunesse.

Et si des considérations désintéressées ne suffisent pas, bien insister sur ce fait que l'arrachage constitue une perte sèche, la reprise et la survie des plantes alpines transportées hors de leur climat natal étant généralement une exception.

En outre de ces mesures générales, divers botanistes comme MM. Correvon à Genève, Mirande à Grenoble, conseillent de cultiver les plantes rares dans les jardins alpins, comme celui, si riche déjà, du Lautaret, de les multiplier en grand nombre et de les transplanter en saison favorable dans les sites naturels où elles devront prospérer.

Voilà pour les mesures actives.

Les mesures de répression ou de défense que nous allons examiner à leur tour se sont traduites jusqu'à présent par des circulaires et des arrêtés préfectoraux.

De ces papiers administratifs, nous ne dirons qu'une chose : c'est qu'ils sont à peu près restés lettre morte.

Ils sont d'abord assez mal rédigés : la nomenclature donnée est indicative et non limitative.

Il faudrait, le bon sens l'indique, procéder carrément en interdisant l'arrachage de toutes les plantes alpines. Sauf à autoriser des exceptions : extraction de plantes médicinales déterminées, amélioration des pâturages par arrachage des espèces nuisibles comme le Vérâtre (*V. album*) ou gênantes comme le Rhododendron.

Supposons d'ailleurs une rédaction parfaite. Quelle application ces actes de l'autorité pourront-ils recevoir ?

L'arrêté préfectoral ne peut être opérant que dans les domaines appartenant à l'Etat.

En fait, on possédait déjà un texte protecteur pour les forêts, bois et pâturages gérés par l'Administration des Eaux et Forêts : c'est l'article 144 du Code Forestier modifié par la loi du 18 juillet 1906.

Les arrêtés préfectoraux ne font que préciser et donner la nomenclature des plantes protégées.

Pour les propriétés communales, il faut l'intervention des Conseils Municipaux ; ceux-ci prennent des délibérations pour permettre aux maires de rédiger un arrêté de police, inspiré de l'arrêté du préfet.

Les instructions préfectorales pour l'Isère sont très nettes à ce sujet. Elles s'appuient sur l'art. 1er de la loi du 21 juin 1898 (Code Rural).

Celui-ci ne vise pas précisément la protection de la flore locale. Donc indécision. Et chez les particuliers ? Là, charbonnier est maître chez lui. Rien à faire, ou presque.

Conclusion : nous n'avons pas de protection efficace pour nos raretés botaniques.

Les textes mis en avant sont peu efficaces quand on veut les appliquer.

Que faire alors ? Il y a une loi sur la police de la chasse, laquelle protège le gibier (Loi du 3 mai 1844).

Il y a aussi une loi pour protéger les sites et monuments pittoresques (Loi du 21 avril 1906, appelée encore loi Beauquier).

Pourquoi n'aurions-nous pas une loi protégeant les plantes, tout aussi intéressantes que les anciens monuments ? Elles forment des chaînons infiniment précieux, reliant le passé à l'avenir dans ce grand courant qui entraîne le monde vers de nouvelles destinées.

Nous pensons qu'il y aurait lieu de suivre les directives suivantes :

1° Création d'une commission spéciale de la protection de la flore montagnarde. Cette commission serait composée de botanistes, de phytogéographes et de forestiers.

2° Etude et établissement d'une carte phytogéographique indiquant les stations de plantes rares et les régions à mettre en défense.

3° Classement des stations reliques et des régions à préserver.

4° Acquisition par l'Etat, dans la montagne, des vallées et nœuds montagneux particulièrement riches au point de vue botanique. Ce serait l'extension des parcs nationaux, dont un, celui du Pelvoux, est déjà constitué.

5° Interdiction complète d'arrachage dans toutes les zones réservées, classées ou appartenant à l'Etat.

6° Sanctions éventuelles.

7° Pour le classement, l'indemnité à accorder serait calculée d'après la diminution de jouissance et la gêne causées au propriétaire. Celles-ci seront nulles, ou à peu près, car la loi n'interdira ni le pâturage ni le fauchage sur les terrains classés mais seulement l'arrachage.

Pour les acquisitions, l'Etat n'aura qu'à continuer la constitution des périmètres de restauration et de conservation du sol, œuvre d'intérêt général dans laquelle entre logiquement la protection de la flore alpine. Il a déjà travaillé dans ce sens, car, sans parler du Parc National du Pelvoux, nous dirons que par l'intermédiaire de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, la station de Genévrier thurifère de Saint-Crépin (Hautes-Alpes) vient d'être acquise et mise en défens.

D'ailleurs, rien n'empêcherait ou mieux, tout conseillerait la collaboration financière des grandes Associations qui s'intéressent aux beautés de notre pays, des Sociétés d'Agriculture, d'Horticulture et aussi des particuliers soucieux de conserver dans son intégrité le patrimoine de la France.

Des concours viendraient nombreux et enthousiastes, à coup sûr.

F. GEX
Chambéry.

LA CULTURE DU TABAC EN SAVOIE

Autorisée à titre d'essai en 1861, la culture du tabac fut définitivement admise en Savoie le 20 décembre 1862 pour la région d'Annecy et le 22 avril 1863 dans celle de Chambéry. En 1866, elle se risquait dans la Combe de Savoie et, en 1869, elle envahissait le Petit-Bugey et la Basse-Maurienne.

Elle fut donc, à l'origine, comme un présent de « joyeuse annexion » de la France à sa nouvelle province, à seule fin de parer à la crise aiguë de numéraire dont l'avait affligée le protectionnisme sarde et de retenir chez eux ses trop nombreux émigrants. Dans le même temps, l'extension, d'ailleurs générale, de cette culture, répondait aux besoins d'une consommation croissante, au moment précis où la guerre de Sécession la privait de certains produits exotiques.

Conditions géographiques. — Le tabac est une culture sarclée, épuisante, amie des terres légères ou bien ameublies, permettant le libre développement de son appareil radicellaire et de ses vigoureux suçoirs. L'alluvion fluviale ou glaciaire paraît être sa terre d'élection, ainsi que les fins éboulis des basses pentes. Elle s'accommode aussi des fortes terres schisteuses ou marneuses, préalablement ameublies par des labours d'automne et une puissante fumure. Avide d'engrais, on évalue ses besoins à une moyenne de 500 à 600 quintaux de fumier à l'hectare, additionnés d'une dose complémentaire de 37 kg. d'azote, 18 d'acide phosphorique, 121 de potasse et 120 de chaux.

Comme le chanvre dont, dans nos vallées, il a pris la place et l'importance au titre de culture industrielle et de tête d'assolement, le tabac aime les sols frais, mais sans excès d'humidité ni eau stagnante. Les pentes modérées lui conviennent, à condition que les pluies soient suffisantes et bien réparties durant toute la période où se fait la feuille, de juin à septembre. Il redoute particulièrement les intempéries : les gelées tardives ; les inversions de température des fonds de vallée ; les grands vents qui écartèlent et déchirent ses lourdes feuilles ; la grêle, surtout, qui les pilonne et ravage la récolte ou la déprécie considérablement. La chaleur lui est indispensable et lui fait rechercher les coteaux ensoleillés de préférence aux versants d'ombre. En définitive, le tabac ne réussit bien que durant les étés chauds et humides, calmes et sans « excès de temps ».

La Carte du Tabac. — Rebuté par le froid en altitude, par le ravinement sur les fortes pentes, par l'humidité au contact des rivières et par la sécheresse dans les vallées internes, on conçoit que le tabac s'aventure peu dans la Haute-Savoie qui fut cependant la première à l'accueillir. Etendu à l'arrondissement de Saint-Julien, puis aux cantons de Seyssel, Annecy, Alby et Faverges, il se restreignit peu à peu à celui de Rumilly. De 1865 à 1875, il passait de 57 à 30 communes exploitantes, de 1.286 à 838 planteurs, de 213 à 163 hectares, pour tomber en 1924 à 23 communes, 389 planteurs et 95 hectares. Il a mieux tenu en Savoie dont il a envahi toutes les basses vallées jusqu'à faire une courte apparition à Albertville et Tours en 1900 et s'installer avec succès dans toute la Basse-Maurienne, y compris les replats schisteux et ensoleillés de Montvernier, vers 1.000 mètres.

Cette carte du tabac n'est pas sans analogie avec celle de la vigne ou tout au moins des bons crus savoyards, avec cette différence que ses pointes en sont à la fois moins audacieuses et plus compactes vers l'E. et qu'il s'accommode mieux de la fraîcheur du bas pays à l'O., où effectivement le tabac se révèle plus reluisant que ne l'a jamais été le vignoble. C'est pourquoi l'Albanais et le Petit-Bugey y représentent à eux seuls la moitié de la récolte annuelle du département, le reste étant fourni par la Combe de Savoie et ses avenues du bas Gelon, de l'Arc et de l'Isère, jusqu'à la Rochette, Albertville et Saint-Jean-de-Maurienne : un domaine alluvial éminemment favorable d' « îles » et de terrasses, à l'image et en prolongement du Grésivaudan.

Façons. — Il est aussi des plus riches en bras, condition indispensable à la manutention particulièrement délicate et compliquée de cette culture. Les façons s'échelonnent sur toute l'année, depuis la remise de la graine par la régie jusqu'à la livraison de la récolte : soins à apporter aux semis, repiquage en quinconce des jeunes plants, remplacement des manquants, buttage, sarclages répétés, écimage, ébourgeonnages multipliés, chasse aux parasites, cueillette des feuilles en septembre, enfilage, suspension au séchoir, décrochage, « emmanoquage » et livraison de janvier à fin mars. C'est l'alerte perpétuelle d'un travail de patience qui n'admet pas le chômage. C'est aussi bien un art où le tour de main qui s'acquiert plus qu'il n'est donné contribue grandement à la valeur marchande des produits sinon au rendement brut.

Rendement. — Pour la Savoie seule, la superficie cultivée de 165 hectares en 1875 passe à 193 en 1880, à 454 en 1890 en pleine crise du phylloxéra, à 646 en 1895, à 594 en 1900, 665 en 1913 pour tomber au minimum de la guerre en 1918 avec 311 et rebondir à 508 en 1922, à 550 en 1924. Aux mêmes années, le nombre des planteurs était de 1.111, 1.115, 2.634, 3.150, 2.801, 3.159, 1.780, 2.629 et 2.931. Le rendement à l'hectare est allé en progression presque constante

de 1.055 kilogs en 1875 à 1.886 en 1895 et 2.685 en 1924. La pratique des engrais chimiques et d'une culture plus rationnelle et technique y ont contribué pour beaucoup. Le prix de vente, influencé, il est vrai, par le cours de l'argent et la vie chère, a suivi une progression parallèle : de 70 à 80 fr. les 100 kgs de 1860 à 1890, il s'est élevé à 130 fr. en 1914, à 452 en 1922 et à 460 en 1924, représentant à cette date le beau denier de 6.722.273 fr. pour la Savoie et de près de 8 millions pour les 2 départements. Enfin, le rendement à l'hectare augmente avec l'altitude et la sécheresse de l'air passant de 2.634 kgs à l'hectare dans la basse Savoie de l'O. à 2.826 en Maurienne, où les tabacs de Montvernier, la station culminante, sont côtés parmi les tout premiers en poids et qualité.

Evolution. — Le plus surprenant est que cette courbe ascendante et d'ensemble, a dû, en dehors du cas de la Haute Savoie, compenser bien des défaillances locales et braver maintes conditions défavorables. Il convient de citer : tout un cycle d'intempéries qui de 1868 à 1872 avaient provoqué des récoltes déficitaires et lassé les bonnes volontés; la guerre de 1870; le côté odieux de cette culture administrative qui, par l'effet du contrôle incessant et parfois aussi des tracasseries des employés de la régie, les « tabaquins », aussi sympathiques que les « gabelous » (!) prend figure de culture forcée; la faveur croissante du blé et plus encore celle de l'élevage, à peu près exempts d'aléas; de nombreux accidents survenus au bétail très gourmand de la feuille du tabac vert ,mais pour en crever; la guerre enfin, surtout !

En revanche, d'autres circonstances lui ont imprimé des bonds; telles les crises du phylloxéra et de la maladie du ver à soie vers 1875-95 et la réaction d'après-guerre, où le tabac se révéla comme un remède et un succédané fructueux durant l'éclipse du vignoble et du mûrier. Il a depuis lors maintenu ses positions pour en conquérir de nouvelles, mais avec tendance au fléchissement, le danger passé.

Conclusion. — Il demeure donc menacé par la reprise de la vigne, et le préjugé du vin du pays, autre culture monnayante, mais noble et libre; par la multiplication des « fruitières » et l'extension de la prairie artificielle; plus encore par la dépopulation, la dénatalité et la crise aiguë de la main-d'œuvre agricole. C'est infiniment regrettable, car le tabac est par excellence l'occupation et la récompense des familles nombreuses dont il utilise tous les bras. Il entretient l'esprit d'entr'aide, d'union et le goût de l'épargne. C'est de l'argent qui tombe en bloc, dont on escompte le placement; outre que, grâce à sa puissante fumure qu'il est loin d'épuiser, il constitue une excellente tête d'assolement. Le tabac, précieux appoint des bons et des mauvais jours, culture payante et moralisatrice, mérite d'être encouragé, maintenu, sauvé.

E. MIEGE

Docteur ès-sciences, Station de Sélection
Rabat (Maroc).

VALEUR DE LA DENSITE DE L'EPI COMME FACTEUR DE SELECTION CHEZ LES CEREALES

SON INFLUENCE SUR LA PRODUCTIVITE

Le problème doit être envisagé par rapport à l'épi, à la plante ou à la variété.

A. — Entre variétés différentes.

L'examen comparatif, effectué pendant quatre années consécutives, de plusieurs centaines de variétés de céréales cultivées en pédigrées, nous a montré que :

1° Les variétés à forts rendements possèdent, en général, un plus grand nombre d'épillets et, souvent aussi, des épis plus longs et moins compacts que les variétés peu productives (dans un même milieu);

2° Il existe un rapport fréquent et assez net — mais non général — entre la longueur et la densité des épis (1).

B. — Dans une même variété.

a) *Sur la productivité de l'épi*

La détermination du nombre des épillets, de la densité, de la longueur, du poids de chaque épi, du nombre et du poids de leurs graines, *par plante*, faite sur un grand nombre de lignées pures de diverses céréales cultivées dans des conditions semblables, nous a montré que :

Dans l'intérieur de *toutes* les variétés examinées, il existe une relation très nette et inverse entre la densité et la productivité des épis.

Toutefois :

1. Cette corrélation ne se vérifie que dans certaines limites et il existe — pour chaque variété — une densité minimum de l'épi, au-dessous de laquelle la productivité décroit, au lieu d'augmenter.

2° La densité de l'épi est un caractère variétal et non individuel, qui tend toujours — et quelle que soit sa mesure chez le géniteur — à revenir à la moyenne qui définit la race.

---

1) Ces deux règles ne s'appliquent pas aux blés durs.

3. La compacité d'une inflorescence n'a donc aucune valeur héréditaire ni, par suite, comme facteur de sélection, contrairement à ce que disent M. Moreau et Mlle Dussau (1). Cependant, il arrive parfois que l'action favorable d'une faible densité se fait encore sentir à la première génération. au delà de laquelle elle ne semble, du reste, jamais persister.

b) *Sur la productivité de la plante*

La plante (unité génétique) se comporte, d'une façon générale, comme l'épi (ou le grain = unité botanique). Celles qui ont des inflorescences longues et lâches sont ordinairement les plus productives, mais ces caractères morphologiques et biologiques ne sont pas héréditaires et ne possèdent, par conséquent, aucune valeur sélective. Par ailleurs, nous avons observé, là aussi, une limite maximum de la longueur des épis et une limite minimum de leur densité, en dehors desquelles la relation qui existe (chez certaines variétés de blé) entre ces éléments et la productivité de la plante ne se vérifie plus.

En résumé, nous pensons pouvoir conclure de ces recherches :

1° Que la densité des épis d'une variété ou d'une sorte pure de céréale constitue un caractère fluctuant, mais relativement stable et héréditaire dans sa moyenne (dominante) et susceptible d'être utilisé avec fruit pour la classification des variétés, ainsi que pour la séparation et la purification des sortes;

2° Sauf peut-être pour les blés tendres, il n'y a pas de corrélation nette entre cette densité et la faculté de rendement et que, par conséquent, la connaissance de la compacité dominante d'une variété de céréale ne permet pas de préjuger de sa productivité;

3° Dans l'intérieur d'une même lignée, les épis les plus lâches sont ordinairement les plus productifs, jusqu'à une densité minimum limite, variable pour chaque sorte.

4° La densité de l'épi considéré isolément, ou de la plante entière, n'est pas héréditaire; ce n'est pas un caractère individuel, mais seulement un caractère variétal;

5° Elle ne possède donc aucune valeur réelle pour la sélection et l'amélioration des céréales.

---

(1) Revue de bot. appliq., Paris 1924. Bull. 43.

Paul RAZOUS

Lauréat de l'Institut, Licencié ès-sciences mathématiques et physiques, Membre de la Société des Ingénieurs Civils, Fondateur de l'Ecole de Sylviculture, du Commerce et des Industries du bois de Sainte-Maure-de-Touraine (Indre-et-Loire).

L'ORGANISATION DU TRAVAIL DANS LES EXPLOITATIONS FORESTIERES

L'organisation des exploitations forestières doit être basée sur les principes suivants :

1° Elaboration préalable d'un programme de travaux étudié en tenant compte des intempéries probables;

2° Possession ou location d'un outillage pour l'abatage, le tronçonnage et le transport, approprié à la situation et aux particularités de chaque coupe;

3° Recrutement d'une main-d'œuvre indigène ou étrangère, payée à la tâche en raison des difficultés de la surveillance et encouragée par des primes afin d'effectuer rapidement les travaux prévus;

4° Direction de chaque coupe ou groupe de coupes, peu éloignées les unes des autres, par des chefs pourvus d'une solide instruction forestière et sachant commander.

Programme des travaux. — L'exploitation d'une forêt comprend d'abord l'abatage et le tronçonnage des arbres, puis le débuchage le transport des grumes jusqu'à une scierie, une gare ou un dépôt, ce dernier transport s'effectuant généralement par camion.

Ces trois genres de travaux doivent être suffisamment indépendants, pour que l'arrêt inopiné de l'un d'entre eux n'amène pas de troubles dans le ou les travaux qui en dépendent directement. Aussi, dans beaucoup d'exploitations pratique-t-on ces trois travaux à des époques différentes. Sans en arriver là, surtout dans les grandes exploitations où la continuité dans le travail est le facteur essentiel d'un bon rendement, on doit observer un certain décalage (de 8 à 15 jours environ) entre le commencement de l'abatage, le commencement du débûchage et le commencement du transport par camion.

L'arrêt momentané du travail des bûcherons n'entraînera pas ainsi l'arrêt du débuchage et du transport. Ce genre d'organisation n'est évidemment possible qu'après avoir fixé un débit quotidien exprimé en mètres cubes qui doit être le même pour chacun des trois travaux.

Outillage approprié. — L'abatage se fait généralement à la cognée et au passe-partout par des équipes de bûcherons payées au pied ou au mètre cube abattu. Le tronçonnage rentre habituellement dans le prix ainsi fixé et il est dans ce cas exécuté, lui aussi, à la main. L'équipe de bûcherons doit comprendre 3 ouvriers, un qui prépare les arbres avec la hache et les deux autres qui font le travail de scie avec le passe-partout.

Pour l'exploitation de forêts importantes et notamment pour l'abatage des pins maritimes il peut y avoir avantage à effectuer mécaniquement l'abatage des arbres.

Si cet abatage mécanique n'est pas encore pratiqué d'une façon suivie dans les exploitations forestières métropolitaines, il n'en est pas de même du tronçonnage mécanique des grumes qui est très facilement réalisé sur le parterre des coupes. Comme certaines abateuses mécaniques peuvent, par un dispositif de renversement, permettre le sciage en travers, on peut, avec le même appareil, abattre et débiter les arbres abattus à la longueur désirée.

L'outillage pour le débuchage dépend de la situation géographique et de la configuration de la coupe, ainsi que des pentes et des brusques dénivellations du terrain.

En terrain peu accidenté, le transport des grumes à travers la coupe jusqu'à un chemin forestier s'effectue par chaînage, par avant-trains et quelquefois par des tracteurs à chenille.

Dans le cas très fréquent d'utilisation des chevaux, un exploitant forestier doit plutôt recourir à un entrepreneur que d'être lui-même possesseur des chevaux, ceci afin de ne pas avoir à nourrir sa cavalerie pendant les périodes où le débuchage ne peut être fait. Mais en ce cas, les bûcherons doivent avoir une grosse avance sur les voituriers.

Les grumes sorties de la forêt sont approvisionnées en bordure d'une route, en un point où un quai de chargement ou des engins de lavage permettront leur chargement rapide sur les camions.

Dans le cas d'une destination unique des grumes (gare ou scierie) on gagne à n'utiliser le camion que pour la traction de trois remorques dont l'une attelée au camion fait le trajet de l'exploitation à la scierie pendant que les deux autres, l'une se trouve en chargement, et l'autre en déchargement.

Dans le choix des camions on devra donner la préférence aux camions avec gazogène à charbon de bois, lesquels peuvent dans les exploitations forestières où l'on fabrique le charbon de bois trouver sur place le combustible utilisé dans les gazogènes. Il existe aussi des gazogènes montés sur camion et qui utilisent le mélange de petits rondins de bois et de charbon de bois.

Au point de vue consommation on peut admettre que, pour les types de gazogènes réalisés actuellement, un litre d'essence peut être rempla-

cé par 1 kg. 1/4 à 1 kg. 1/2 de charbon de bois. La dépense en eau est à peu près la moitié en poids de celle en charbon de bois.

Dans les grandes exploitations, l'utilisation des chemins de fer portatifs est très recommandable.

En montagne, où les chemins d'exploitations se trouvent généralement au fond des vallées, les procédés précédents de vidange des coupes ne peuvent pas être appliqués. Dans le cas de pentes très raides, on laisse choir les arbres le long des flancs abrupts. Mais pour avoir le minimum de dégâts aux grumes, il faut :

1° Abattre les arbres à la hache de telle sorte que le gros bout soit en pointe, ce qui permet mieux d'éviter les accrochages lorsque les arbres sont précipités;

2° Ne pas avoir de trop fortes hauteurs de chute et ménager des sortes d'échelons qui reçoivent les arbres précipités de l'échelon immédiatement supérieur.

A l'échelon le plus bas aboutit un chemin muletier qui lui-même aboutit à la route sur laquelle peuvent circuler les charriots et les camions.

Dans les exploitations importantes, on peut avoir recours aux câbles aériens pour centraliser les produits des coupes et les évacuer jusqu'au bas de la montagne.

Ces câbles peuvent être rapidement établis, et leur pente atteint quelquefois 100 %. Les pylones, stations d'angles, sont de construction légère à condition de ne grouper les bois que par charge de 500 à 700 kilogs. Mais l'achat de câbles et des accessoires demande une première mise de fonds assez importante pour qu'on ne doive songer à effectuer une installation de ce genre que si le cube de bois à descendre est suffisant.

Lorsque l'expédition des bois a lieu par chemin de fer, le travail des chargeurs doit être payé à la tâche afin de ne pas avoir une trop grande surveillance à faire ; ceci est d'autant plus nécessaire que l'obtention des wagons vides, le pesage des wagons chargés et l'organisation des expéditions ne laissent guère de loisirs.

Main-d'œuvre. — En ce qui concerne la main-d'œuvre on peut dans l'organisation du travail prévoir qu'un ouvrier bûcheron doit dans une journée abattre et tronçonner en moyenne 4 mètres cubes de bois d'œuvre ou bien façonner 3 stères de bois de feu.

Pour l'abatage par dessouchage on peut compter, s'il s'agit du pin maritime un temps double que pour l'abatage avec la cognée et le passe-partout, mais on construit actuellement des dessoucheuses et des déracineuses très pratiques dont le prix est d'environ un millier de francs et qui permettent d'économiser une quantité appréciable de main-d'œuvre humaine.

A défaut de main-d'œuvre métropolitaine, il faut recourir à la main-d'œuvre étrangère. Quelques pays sont susceptibles de nous fournir

cette main-d'œuvre forestière; ce sont entr'autres, l'Espagne, l'Italie, le Portugal, la Serbie, la Tchécoslovaquie et la Pologne.

Plusieurs ouvriers bûcherons de chacun de ces pays sont venus depuis quelques années et leur travail forestier a été apprécié.

Ces ouvriers signent un contrat avant d'entrer chez l'employeur. Pour les Italiens et les Tchécoslovaques, ce contrat est du type officiel en vigueur en vertu des conventions existant entre ces pays et la France. Pour les autres ouvriers l'immigration n'est soumise à aucune règle et le texte du contrat est libre.

Les frais d'introduction varient avec chaque pays, et sont d'autant moins élevés que le pays d'origine est plus rapproché de la France. Ces frais qui sont d'environ 300 francs pour les Serbes et les Tchécoslovaques, sont seulement d'une centaine de francs pour les Italiens, les Espagnols et les Portugais.

L'Italie et la Serbie sont les pays qui pourraient nous procurer le plus de bûcherons. Mais d'après les règles en vigueur avec le premier des deux, un même employeur ne peut pas demander à la fois plus de 5 ouvriers; s'il en désire plus de cinq, il doit faire plusieurs demandes successives à intervalle de 15 jours au moins. En une année, le même employeur peut demander au maximum 20 ouvriers Italiens.

Il convient de remarquer que l'ouvrier italien donne les meilleurs résultats lorsqu'il vient avec sa famille.

Instruction forestière du personnel de direction. — La Direction de chaque grande coupe ou groupe de coupes doit, avons-nous dit, être assurée par des chefs pourvus d'une solide instruction forestière et sachant commander. C'est ce que nous cherchons à obtenir au moyen des cours par correspondance et par stages pratiques que nous avons créés à Sainte-Maure de Touraine (Indre-et-Loire). Les principales matières sur lesquelles porte l'enseignement sont : la botanique forestière, la géologie et les propriétés des sols forestiers, la sylviculture, l'organisation des exploitations en forêt, l'installation des scieries et ateliers des diverses industries du bois, la comptabilité et la législation forestière.

Cent soixante jeunes gens sont passés, depuis trois ans, par l'Ecole et les résultats atteints dans l'enseignement théorique et pratique ont été appréciés par les propriétaires des bois et forêts, les exploitants forestiers et par les industriels du bois.

Les Professeurs de l'Ecole ne demandent d'ailleurs pas mieux que de mettre chaque année leurs cours en harmonie avec les désiderata exprimés par les groupements des propriétaires et d'exploitants forestiers, des commerçants et des industriels du bois.

R. CREPIN

Ingénieur des Améliorations agricoles, Rabat (Maroc).

L'UTILISATION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE DANS LES APPAREILS A DEFRICHER LE PALMIER NAIN

Les résistances formidables rencontrées par les charrues à défoncer tirées par des attelages de tracteurs à explosion ou des locomobiles à vapeur à treuil, n'ont pas permis l'obtention de résultats intéressants pour le défrichement du palmier nain ou doum à cause de son enracinement tout spécial et de son mode de peuplement.

Constitué par un enchevêtrement de tiges ou rhizomes les touffes de palmiers nains possèdent des racines qui pénètrent parfois jusqu'à 1 m. 50.

Les premiers essais de défrichement effectués ont fait ressortir la complexité des problèmes à résoudre, aussi bien au point de vue traction qu'au point de vue adoption d'un outil défricheur.

La plus grande difficulté au point de vue traction ne provient pas tant des résistances formidables rencontrées en cours du travail par l'outil défricheur que des variations d'efforts étendus et répétés qui dans certains cas passent du simple au quadruple.

Alors qu'en travail normal dans un sol convenable la résistance est voisine de 150 à 200 kgs par décimètre carré de section remuée, elle atteint et dépasse 400 kgs quand le soleil a réduit aux environs de 4 % la teneur en humidité du sol.

Les A.E. Sautter-Hartlé, qui, à la demande de la Cie de Matériel et de Travaux Agricoles se sont attachés à résoudre le problème ont reconnu que la traction idéale serait celle qui possèderait assez de souplesse pour suivre automatiquement les variations de traction opposées par l'outil défricheur.

A cet effet, ils ont créé un appareil utilisant comme transmission l'énergie électrique qui répond à ces desiderata et permet même, en cas de rencontre de rochers, l'arrêt sans dégâts de l'appareil de défrichement.

Pour pouvoir vaincre les résistances considérables rencontrées, le tracteur comporte un moteur à explosion de 150 C.V. à 8 cylindres en V tournant à 1.000 tours et utilisant le pétrole comme combustible.

Accouplé à une dynamo, ce groupe actionne, sans autre intermédiaire que l'électricité, les moteurs de traction qui, montés sur le même bâti transmettent le mouvement aux chenilles.

Les enroulements de la génératrice et des moteurs de traction ont été étudiés de façon que la vitesse de la machine varie automatiquement suivant la résistance rencontrée et sans dépasser un maximum de puissance qu'on s'est fixé à l'avance qui correspond à la puissance maxima du moteur à explosion actionnant la génératrice.

Pour obtenir ce résultat une judicieuse combinaison des enroulements en série et en dérivation a été réalisée : des enroulements uniquement en série auraient, en effet, donné des chutes de vitesse inadmissibles lors des gros efforts, par contre des enroulements purement en dérivation auraient conduit à des ampérages trop élevés qui auraient risqué de faire caler le moteur.

De son siège placé à l'arrière du tracteur, le conducteur dirige la manœuvre de la machine comme une automobile : un volant de manœuvre des résistances freinant électriquement les moteurs de traction indépendants assure la direction tandis qu'un accélérateur permet les variations de puissance et des leviers, les changements de marche avant ou arrière.

L'outil défricheur, qui opère par sectionnements verticaux et horizontaux permet, en effet, avec sa largeur de 1 m. 30 d'exécuter avec une vitesse de marche du tracteur de 3 à 4 km. à l'heure, un défrichement de 3 à 4 ha. en douze heures de travail à une profondeur qui atteint jusqu'à 0 m. 30.

La profondeur choisie est maintenue constante à l'aide du réglage de l'embéchage et par l'action de roues porteuses latérales faisant office de régulateur.

La traction disponible maxima au crochet de l'attelage est voisine de 16.000 kgs : c'est-à-dire environ 80 % du poids du tracteur 19.000 kgs.

En travail normal, avec la vitesse d'exploitation de 3 à 4 km. à l'heure, la traction utilisable est d'environ 7.000 kgs.

A l'aide d'appareils de contrôle (ampéremètre et voltmètre), le conducteur suit constamment l'effort fourni par la machine, et en cas d'une résistance anormale, causée par la rencontre d'un rocher, par exemple, il pourra agir sur les commandes avant que les organes de l'outil défricheur et de l'appareil moteur soient endommagés. Il est, en effet, à remarquer que grâce à la commande électrique, le régime du moteur n'est pas influencé par les variations constantes de résistance.

Ch. BRIOUX

Ingénieur-Agronome, Directeur de la Station agronomique de la Seine-Inférieure.

ACTION FERTILISANTE DES MELANGES DE PHOSPHATES NATURELS ET DE SOUFRE

Les connaissances que nous avons acquises depuis quelques années concernant l'oxydation microbienne du soufre dans le sol, ont conduit certaines personnes à préconiser l'emploi d'engrais spéciaux formés d'un mélange de phosphates naturels et de soufre, espérant qu'après leur enfouissement, l'acide sulfurique provenant de l'oxydation du soufre solubiliserait les phosphates et les rendrait plus assimilables.

Ces mélanges soufrés sont offerts aux agriculteurs sous le nom impropre de « sulfurophosphates » qui peut faire croire à une sorte de combinaison. Pour être logiquement et honnêtement constitués, ils doivent contenir *au minimum* assez de soufre pour que l'acide sulfurique résultant de l'oxydation de ce dernier soit capable de transformer tout le carbonate de chaux qui accompagne généralement le phosphate, en sulfate de chaux, et ensuite tout le phosphate tricalcique insoluble en phosphate acide soluble dans l'eau. Il faut ainsi 0 kg. 320 de soufre par kg. de carbonate de chaux, et 0 kg. 450 par kg. d'acide phosphorique total; soit de 15 à 25 % de soufre dans le mélange.

Nous avons cherché à déterminer la valeur fertilisante de ces nouveaux engrais comparativement à celle du phosphate naturel, à dose égale d'acide phosphorique.

1° *Essais culturaux en pots.* — Le phosphate naturel utilisé, vendu sous le nom de « microphosphate » présentait une très grande finesse et ne laissait que 2,3 % de refus au tamis n° 150; soumis à l'analyse physique par lévigation, nous y trouvâmes 60 % de parties limoneuses.

Ce microphosphate servit à préparer un « sulfurophosphate » d'après les bases indiquées précédemment.

Les essais portèrent sur une terre sableuse pauvre, légèrement humifère dosant 0,37 0/00 de $P^2 O^5$, chaque pot contenant 7 kg. de terre reçut une bonne fumure azotée et potassique, plus 0 gr. 4

d'acide phosphorique sous forme de microphosphate, de sulfurophosphate ou de superphosphate. Voici les résultats obtenus sur maïs et lupin :

	Maïs			Lupin			P^2O^5 total absorbé
	Matière sèche	P^2O^5 p.0/00	P^2O^5 total	Matière sèche	P^2O^5 p.0/00	P^2O^5 total	
	gr		mgr	gr		mgr	mgr
Pots témoins sans phosphate...	72,1	0,184	132,6	28,15	0,486	136,8	269,4
Pots avec microphosphate.....	98,5	0,176	173,3	27,80	0,515	143,2	316,5
Pots avec sulfurophosphate	99,1	0,184	182,3	27,15	0,532	144,4	326,7
Pots avec superphosphate.....	121,5	0,192	233,3	28,10	0,686	192,7	426,0

Le lupin, plante des sols sablonneux pauvres, ne produit pas plus de matière sèche dans les pots avec engrais phosphatés que dans les pots témoins, mais la teneur de la matière sèche en P^2O^5 croît sensiblement sous l'influence des engrais. En ce qui concerne le maïs, l'influence de la fumure se fait mieux sentir sur le rendement. En fin de compte, le superphosphate l'emporte nettement sur le phosphate naturel utilisé seul ou additionné de soufre; il n'y a qu'une faible différence entre les pots avec microphosphate et ceux avec sulfurophosphate.

Dans les conditions de nos essais, le soufre ne paraît agir que très peu pour la solubilisation de l'acide sulfurique.

2° *Essais en plein champ.* — Le microphosphate fut comparé à un sulfurophosphate de même provenance, assez riche en soufre et dosant :

Acide phosphorique total : 12,82 %; Soufre : 17,62 %.

En terre de limon des plateaux et sur betteraves à sucre, ces engrais enfouis à égalité d'acide phosphorique et à une dose correspondant à 600 kg. de superphosphate par hectare, donnèrent pour des parcelles de 5 ares :

	Racines kg.	Feuilles kg.
Parcelle témoin sans phosphate	1.480	1.470
Parcelle avec microphosphate	1.610	1.590
Parcelle avec sulfurophosphate	1.600	1.440
Parcelle avec superphosphate	1.710	1.550

Un autre essai sur betteraves demi-sucrières donna avec microphosphate 2.800 kg. et avec sulfurophosphate 2.750 kg. pour 5 ares.

Il n'y a donc pas d'excédent en faveur du sulfurophosphate.

3° *Essais de Laboratoire.* — Ils portèrent sur une terre de limon des plateaux légèrement acide, de pH=6,1 qui fut additionnée par kg. soit de 2 gr. 5 d'un phosphate du Maroc finement pulvérisé, soit de 3 gr. de sulfurophosphate préparé en mélangeant au phosphate 20 % de soufre (dose égale de $P^2 O^5$). On introduisait ainsi 0 gr. 5 de soufre par kg. de terre, dose déjà très considérable, rapportée à l'hectare.

Les deux lots de terre furent maintenus à une humidité optima pendant 6 mois, à la température du laboratoire; au bout de ce temps ils furent desséchés et analysés.

On trouva que dans le lot avec sulfurophosphate, le soufre introduit s'était oxydé dans la proportion de 62 % en produisant 0 gr. 949 d'acide sulfurique par kg. de terre, cependant le dosage de l'acide phosphorique soluble dans les réactifs faibles donna les résultats suivants :

	N° 1 avec phosphate naturel p. 1000	N° 2 avec sulfurophosphate p 1000
P^2O^5 soluble dans l'acide citrique à 1 %	0,731	0,733
— dans le citrate d'ammoniaq. dilué	0.145	0,134
— dans l'acide azotique faible à 5 %	0.641	0.649

Les chiffres trouvés sont pratiquement identiques pour les deux lots. Il n'y a pas lieu de s'étonner de cette constatation si l'on songe que le soufre du sulfurophosphate se trouve en présence d'une masse de terre environ 500 fois plus grande que celle du phosphate; l'acide sulfurique formé attaque de préférence les éléments du sol, d'abord le carbonate de chaux s'il en existe, puis l'oxyde de fer et les silicates d'alumine. C'est ce que nous avions déjà constaté au cours d'essais effectués en 1913 (1).

Pour que les phosphates du sol et éventuellement ceux qui sont introduits avec le soufre puissent subir un commencement de solubilisation, il faut, ainsi qu'il résulte d'une seconde série d'essais que nous ne pouvons rapporter ici faute de place, que la quantité de soufre soit au moins de l'ordre de quelques millièmes, par rapport à la masse du sol, dose inutilisable en pratique agricole.

En résumé, nous croyons que l'on fait fausse route lorsqu'on utilise dans ce but, à la dose de quelques centaines de kg. par hectare, les mélanges dénommés sulfurophosphates; il ne peut être question de remplacer de cette façon les superphosphates, surtout dans les sols calcaires. Nous avons trouvé, d'autre part, que dans les sols acides, le soufre ne s'oxyde que très lentement.

---

(1) Ch. BRIOUX et M. GUERBET : Annales de la Science agronomique. Octobre 1913.

Nous ajouterons pour terminer que s'il existe actuellement dans le commerce des « sulfurophosphates » normalement constitués, c'est à-dire renfermant des doses de soufre *théoriquement* suffisantes, il en est d'autres, malheureusement plus nombreux d'après nos constatations, qui renferment à peine quelques centièmes de soufre, dose qui ne peut produire aucun effet même secondaire. Les cultivateurs qui désirent essayer les engrais à base de soufre doivent donc exiger la garantie d'une teneur déterminée en cet élément.

Henri BONNAMAUX

Ingénieur-Agronome, Paris.

LE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE FRANÇAIS PAR L'EMPLOI DE L'ENSILAGE EN SILO VERTICAL

Ch. CREPIN

Directeur du Centre de recherches agronomiques de Clermont-Ferrand.

LE PERFECTIONNEMENT DU BLE ET LE PROBLEME DES ROUILLES

On sait que toutes les espèces de blé sont plus ou moins attaquées par les trois espèces de rouilles :

Rouille jaune due à *Puccinia glumarum*.

Rouille brune due à *P. triticina*.

R. linéaire ou *R. noire* due à *P. graminis*.

La rouille brune, qui ne s'attaque qu'aux feuilles, fait relativement peu de dégâts; nous ne considèrerons donc ici que la *Rouille jaune* et la *R. noire*, qui peuvent réduire la récolte dans de fortes proportions.

La Rouille jaune peut faire son apparition dès mars, ou même plus tôt, et les attaques peuvent se répéter presque sans discontinuer jusque longtemps après la floraison. C'est quand la maladie sévit sur les épis que les dommages sont les plus grands.

D'une manière générale, les variétés précoces sont plus atteintes que les variétés tardives. Exemples : *Hâtif inversable*, *Bon fermier*, *Japhet*, variétés précoces, sont toujours plus atteintes que *Wilhelmine*, *Teverson*, *Goldendrop*, etc..., variétés tardives.

Les trois premières variétés sont très répandues en France, surtout *Bon fermier* qui a dû sa vogue à sa grande productivité, alliée à une grande faculté d'accommodation aux différents milieux. Malheureusement, les années à rouille jaune, comme en 1923, ces variétés ont un déficit de rendement qu'on peut évaluer approximativement et en moyenne à 5 quintaux à l'hectare; comme elles sont cultivées sur une superficie supérieure à un million d'hectares (1), l'on voit la perte énorme qui en résulte.

Pour l'ensemble du pays, les agronomes sont d'accord pour affirmer, avec juste raison croyons-nous, que la précocité est une des qualités essentielles qu'il faut demander aux nouveautés; d'autre part, nous savons que, généralement, la précocité est liée à la sensibilité à *P. glumarum*. Devons-nous renoncer alors à l'espoir de créer des types précoces et résistants ? Nous ne le pensons pas. Nous savons déjà, par l'exemple du *Riéti* et de quelques autres, qu'au point de vue génétique, il n'y a pas incompatibilité absolue entre la précocité et la résistance (ou, mieux, le peu de sensibilité) à *P. glumarum*. Le génétiste cherchera donc à allier dans un même type : précocité et résistance à la *rouille jaune*.

Si l'on pense à toutes les qualités que doit posséder le « blé parfait » tel que l'a exposé le professeur Schribaux dans une très belle étude (2), on voit que le problème, relativement facile à poser, n'est pas si facile à résoudre, d'autant plus que le « blé parfait » ne le sera que pour une certaine région correspondant à un certain milieu, et qu'il faut envisager la création d'un « blé parfait » par région. Y a-t-il quelque fait qui puisse être considéré comme une étape vers la réalisation de notre *desideratum* : obtention d'un blé productif, précoce et résistant à la *rouille jaune* ?

Un certain nombre d'hybrides du professeur Schribaux, qui sont en voie de multiplication, paraissent présenter ces qualités. Si l'on peut ici objecter que ces obtentions n'ont pas encore subi l'épreuve de la grande culture, il n'en va plus de même pour une création récente de la maison Vilmorin : le *Vilmorin* 23. Ce blé, d'une très

---

(1) L. Brétignière : La répartition des blés en France. Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale, vol. II, n° 16 (31 décembre 1922).

(2) E. Schribaux : Orientation à donner au perfectionnement du blé. Comptes rendus du XI^e^ Congrès international d'agriculture, Paris, 1923. T. II.

grande productivité qui lui vaut une vogue sans pareille, est pratiquement résistant à la rouille jaune, et sa précocité est très voisine de celle de *Bon fermier*. Si sa faculté d'accommodation à différents milieux est aussi grande que celle de ce dernier, nous pensons qu'il est destiné à le supplanter partout, grâce à une productivité plus constante qui ne sera guère influencée par les années à *rouille jaune*.

Si nous envisageons maintenant la *rouille noire*, nous savons qu'elle ne fait guère son apparition avant le mois de juillet, quelquefois fin juin, comme en 1924, mais souvent dans la première ou même la deuxième quinzaine de juillet. Dans le cas de l'attaque précoce, l'époque de la maturation du blé est encore éloignée et la maladie *a le temps* de devenir très grave. D'une manière générale, *la maladie est d'autant plus bénigne que le blé est plus près de la maturité ;* donc, les variétés, indépendamment de toute résistance intrinsèque, souffrent d'autant moins de la rouille noire qu'elles sont plus précoces.

Les différences entre variétés, quant à leur résistance ou leur susceptibilité, semblent beaucoup moins nettes en ce qui concerne *P. graminis* qu'en ce qui concerne *P. glumarum* (1).

Alors que, pour la rouille jaune, la génétique entrevoit la possibilité de créer des types précoces, productifs et effectivement résistants, le même espoir ne peut être encore basé sur aucun fait en ce qui concerne la rouille noire.

Le génétiste qui s'occupe du blé doit donc chercher à créer des variétés *précoces* résistantes à *P. glumarum;* leur résistance intrinsèque les mettra à l'abri de ce champignon et leur précocité les mettra à l'abri, au moins partiellement, de *P. graminis*.

Cette manière de voir est l'idée directrice qui guide les travaux de génétique sur le blé qui sont poursuivis au Centre de recherches agronomiques de Clermont-Ferrand.

---

(1) Nous n'envisageons ici que les blés tendres (*Triticum vulgare*). Parmi les autres espèces de blé, on trouve des types qui offrent une bonne résistance soit à *P. glumarum*, soit à *P. graminis*. L'idée vient tout de suite à l'esprit de faire des croisements entre ces blés et les variétés du *Triticum vuglare*. De nombreux croisements de cette nature ont été réalisés : ils n'ont jamais donné naissance à un type présentant un intérêt économique. Il est loin de notre esprit de condamner *à priori* ces croisements particuliers, mais nous pensons néanmoins que, pour les blés, les croisements au sein de l'espèce sont ceux qui offrent le plus de chance de succès.

Robert REGNIER

Docteur ès-sciences, Directeur de la Station entomologique
et du Muséum de Rouen

et

Roger PUSSARD

Ingénieur-Agronome,
Préparateur à la Station entomologique de Rouen.

LA LUTTE CONTRE LES CAMPAGNOLS PAR LE VIRUS DANYSZ. CONSIDERATIONS SUR LE TRAITEMENT DES GRANDES TACHES

Parmi les questions étudiées par notre laboratoire, il en est une dont l'importance économique ne peut échapper à personne, c'est la lutte contre les Campagnols par le virus Danysz, fourni par l'Institut Pasteur de Paris. Les résultats enregistrés au cours de deux campagnes faites en Haute-Normandie, où près de 50 mille hectares furent traités (1923-24 et 1924-25) nous montrent, une fois de plus, l'efficacité de la méthode, dont seules les modalités d'emploi ont pu empêcher la généralisation (1).

Les expériences qui viennent d'être faites en Seine-Inférieure (2) prouvent qu'il est possible d'enrayer très rapidement une pullulation même importante de Campagnols, à la condition de disposer de main-d'œuvre et de matériel suffisants.

La méthode actuelle consiste à multiplier le microbe dans un bouillon stérilisé économique, et à imprégner à l'aide de la culture microbienne ainsi obtenue de l'avoine aplatie, que l'on dépose par pincées dans les trous fréquentés. Comme récipients on se sert de grands bidons à lait de 20 litres et comme bouillon de la formule suivante : 18 litres d'eau, 500 grammes de son, et 90 grammes de sel. On stérilise, on ensemence avec des ampoules de l'Institut Pasteur, on laisse à l'étuve 36 à 48 heures, puis on livre aux cultivateurs. Le contenu d'un bidon permet d'imprégner 180 à 200 kilos d'avoine, et de traiter une vingtaine d'hectares.

Cette méthode, qui certes nous a donné d'excellents résultats et marque un réel progrès sur les précédentes, présente des inconvé-

---

(1) J. DANYSZ : Les Campagnols. Publications de l'Institut Pasteur, 1913.
(2) R. REGNIER et R. PUSSARD : La destruction des Rongeurs par les virus. La lutte contre les Campagnols. Rev. Botan. Appl. et Agron. Col. 1925.

nients sérieux, qui peuvent en gêner l'application dans les régions où l'on ne dispose pas d'un laboratoire susceptible d'assurer la fabrication.

Outre l'encombrement du matériel, il nous est apparu qu'il y avait dans la fabrication des causes d'erreur inhérentes à la méthode même. Il ne saurait être question, en effet, de comparer le centre de fabrication de virus à un laboratoire de bactériologie : il s'agit, ici, on peut le dire, de bactériologie industrielle, et il est matériellement impossible de vérifier la virulence de chaque livraison, quand la fabrication porte sur des milliers de litres. Les causes d'erreur sont les suivantes : insuffisance fréquente de la stérilisation faite avec de grands appareils (du type de ceux des hôpitaux), hermétiticité douteuse des grands bidons, et mauvais réglage de la chambre étuve.

Pour faire monter à 115° le bouillon des grands bidons, il ne faut pas moins d'une bonne heure à 117°-118° (au manomètre). La stérilisation, y compris la décompression qui doit être très lente pour éviter des accidents graves, n'exige ainsi pas moins de 2 h. 30. Cette immobilisation prolongée de l'appareil n'est pas sans être onéreuse et gêner considérablement le service auquel il appartient.

Pour rendre les bidons hermétiques, on conseille bien de capuchonner, mais en pratique la chose n'est guère applicable dans les fabrications intensives. Quant au réglage de la chambre-étuve pour maintenir une température constante de 35°-37°, il ne peut être comparé à celui des étuves de laboratoire, à cause des dimensions de la pièce, installée en général très hâtivement : il en résulte des coups de chauffe qui peuvent tuer le microbe.

A la suite d'un grand nombre d'expériences tant sur la conservation de la virulence que sur son exaltation, et devant le succès de la méthode de dilution, employée pour le traitement des petites surfaces (1) nous en sommes arrivés à penser qu'il pouvait être substitué à la méthode actuelle une méthode nouvelle, basée sur nos essais (2).

Elle consiste à cultiver le microbe dans un milieu enrichi déterminant une multiplication intensive et permettant sa dilution dans un milieu isotonique. Une formule de bouillon, susceptible d'ailleurs de modifications ultérieures, paraît réaliser les conditions nécessaires (Eau 2 litres, Son 50 grammes, Sel 10 grammes, Glucose commercial 5 grammes, Craie pulvérisée 5 grammes, Extrait de

---

(1) R. Regnier : La lutte contre les Campagnols par le virus Denysz. Rev. Zool. Agric. Bordeaux, nov. 1924.

(2) R. Pussard : Une nouvelle organisation pour la fabrication et l'emploi en grandes quantités du virus Danysz. Bull. Soc. Amis Sc. Nat. Rouen, séance du 4 juin 1925.

viande (un cube de bouillon du commerce suffit) 5 grammes). La fabrication se fait dans de petites bidons de 2 litres, dont la manutention et le transport sont très faciles. Les bidons sont capuchonnés avec du papier fort ordinaire et stérilisés dans un autoclave de laboratoire, avec lequel on obtient une stérilisation parfaite. Après refroidissement les bidons sont ensemencés aseptiquement, puis placés dans une étuve à température constante (35°-37°) pendant 36 à 48 heures. Le virus, ainsi préparé, peut se conserver plusieurs jours, il est dilué sur place dans 18 à 20 litres d'eau salée à 5 0/00. On mélange bien, puis on verse progressivement sur un tas d'avoine de 180 à 200 kilogs d'avoine aplatie, dont on assure la bonne imprégnation par des pelletages successifs. L'épandage se fait dans les mêmes conditions que dans les méthodes précédentes.

Le transport des bidons peut se faire avec des voitures légères et rapides, le poids étant dix fois moindre pour traiter la même surface. La fabrication est simple, et ne nécessite qu'un chef de fabrication et un manipulateur; les manipulations chez le cultivateur n'exigent pas 5 minutes, largement compensées par la rapidité de la distribution.

Cette méthode présente de multiples avantages : installation rapide et peu coûteuse des centres de fabrication, personnel réduit, fabrication intensive, qualité du virus, conservation possible du virus par le cultivateur pendant quelques jours.

Cette méthode a déjà donné au printemps dernier de très bons résultats. Elle sera expérimentée à l'automne prochain sur des milliers d'hectares, grâce à l'outillage dont le département de la Seine-Inférieure vient de doter notre laboratoire. Nous ne doutons pas du succès.

Tous les détails concernant cette importante question, et les résultats des expériences et de la généralisation de la méthode feront l'objet d'un mémoire qui sera publié dans les Annales des Epiphyties en 1926.

Les frais d'installation d'un centre de fabrication basée sur cette méthode s'élèvent à une dizaine de mille francs (tout compris), pour une production de virus permettant de traiter 5.000 hectares par semaine.

L'extension possible de cette méthode à la lutte contre les Surmulots, comme semblent l'indiquer quelques expériences faites par nous, en montre toute l'importance.

Tout cela, nous devons le dire, n'a été possible que par une entente étroite entre notre laboratoire, les services agricoles et les cultivateurs avertis de la région et avec l'appui financier des pouvoirs publics. Mais pour donner aux méthodes de lutte contre les Campagnols, l'un des plus graves fléaux de l'agriculture, toute leur effi-

cacité, il est nécessaire de vaincre l'individualisme et la routine, qui en gênent l'application, et faussent les résultats, en laissant des îlots non traités. Aussi nous émettons le vœu suivant :

« Considérant que les Campagnols sont un des plus graves fléaux de l'Agriculture, qu'il existe pour les détruire des moyens efficaces et pratiques, qu'il appartient aux services compétents de mettre en œuvre, que l'efficacité du traitement dépend de la généralisation de son emploi sur toute la surface envahie;

« Considérant que les cultivateurs, qui, par négligence, défiance ou ignorance, se refusent à traiter, font le plus grand tort à leurs voisins, en laissant sur leurs terres des foyers d'infection,

« Les membres de l'A.F.A.S., réunis en Congrès à Grenoble émettent le vœu que le Parlement vote une loi *rendant le traitement obligatoire dans le cas de pullulation des Campagnols et autorisant les préfets à prendre en accord avec les services techniques, toutes mesures destinées à assurer la généralisation du traitement.* »

(Fait à la Station entomologique de Rouen, Institut des Recherches agronomiques.)

Paul GILLOT

Chef de travaux pratiques à la Faculté de Pharmacie de Nancy.

ESSAIS DE CULTURE DE QUELQUES EUPHORBES INDIGENES

Ainsi que je l'ai signalé (1), la plupart de nos Euphorbes indigènes peuvent fournir des huiles siccatives analogues à l'huile de lin. Il s'ensuit que ces végétaux, classés jusqu'à présent parmi les « mauvaises herbes », sont en réalité des plantes oléagineuses de valeur, qu'il serait utile de propager.

Je me suis donc efforcé de déterminer, parmi nos Euphorbes les plus communes, celles qui pourraient devenir des plantes industrielles. A cet effet, j'ai cultivé en Haute-Marne, pendant plusieurs années et sur des parcelles d'une superficie d'un are, huit espèces très répandues : *Euphorbia amygdaloïdes* L., *E. cyparissias* L., *E. exigua* L., *E. helioscopia* L., *E. peplus* L., *E. platyphylla* L., *E. stricta* L., *E. verrucosa* Jacq.

(1) P. Gillot : *C. R. Ac. Sc.*, CLXXX, p. 1285, 1925.

Voici, succinctement résumés, les résultats fournis par mes essais de culture :

Rendements et exigences. — Au point de vue de leurs rendements et de leurs exigences, les Euphorbes étudiées peuvent se répartir en trois catégories :

1° *E. exigua* et *E. peplus* produisent moins de 50 kilos de graines par hectare. Leur rendement est donc insuffisant pour couvrir les dépenses afférentes à leur culture.

2° *E. helioscopia*, *E. platyphylla* et *E. stricta* donnent 300 à 500 kilos de graines. Mais ces espèces sont annuelles et ne croissent bien qu'en terres fertiles ; elles entraînent par conséquent des frais assez élevés, qui en rendent la culture peu rémunératrice.

3° *E. amygdaloïdes*, *E. cyparrissias* et *E. verrucosa* fournissent 300 à 400 kilos de graines par hectare. Ces Euphorbes étant vivaces, n'imposent que des frais de culture restreints, mais leurs exigences sont inégales : *E. amygdaloïdes* ne réussit bien qu'en sol frais et ombragé, ce qui rend difficile sa culture en plein champ. Par contre, *E. cyparissias* et *E. verrucosa* se contentent de sols de médiocre qualité, voire même arides. Aussi, ces deux espèces méritent-elles de retenir l'attention.

Mode de culture de l'Euphorbe Cyprès (*Euphorbia cyparissias*) et de l'Euphorbe verruqueuse (*Euphorbia verrucosa*). — Ces deux espèces peuvent croître dans toute la France. Elles s'accommodent de presque tous les sols, mais affectionnent les terrains calcaires.

Leur multiplication peut s'effectuer par semis. Toutefois, en raison de leur germination capricieuse, il est préférable de recourir à la plantation de sujets sauvages, que l'on peut se procurer facilement.

Le repiquage se fait au début de l'automne, sur un terrain préparé quelques mois à l'avance. Les pieds sont plantés à 15-20 centimètres de distance, en lignes espacées de 25 centimètres.

Les soins culturaux consistent en arrosages pour faciliter la reprise ; puis, en cours de végétation, en pulvérisations de solutions antiseptiques, destinées à préserver les cultures des maladies cryptogamiques auxquelles elles sont exposées.

La maturité des graines se produit en juin. Comme elle se manifeste par l'éclatement des capsules, il ne faut pas attendre qu'elle soit complète pour effectuer la récolte. Les tiges fructifères sont coupées à la fraîcheur du matin ou du soir, puis étalées sur les claies d'un séchoir à air chaud, ou sur des bâches au soleil. La déhiscence des fruits s'effectue au fur et à mesure de la dessiccation, sans qu'il soit nécessaire de compléter mécaniquement l'égrenage.

Les graines sont recueillies, nettoyées à l'aide d'un tarare muni d'un crible, puis conservées dans un endroit sec, à l'abri des insectes et des rongeurs. Elles renferment 30 à 35 % d'huile.

En résumé, cet aperçu montre que, parmi nos Euphorbes communes, certaines espèces vivaces et peu exigeantes, comme *E. cyparissias* et *E. verrucosa*, méritent d'être propagées. Bon nombre de terres de mauvaise qualité, laissées en friche dans nos campagnes, pourraient être employées à leur culture.

Il convient d'ajouter que notre flore indigène renferme d'autres espèces dignes d'attention. C'est ainsi que des Euphorbes vivaces et xérophiles, comme *E. characias L.* et *E. nicaeensis All.*, pourraient servir à mettre en valeur bien des garigues et des coteaux arides du Midi de la France.

Laurent RIGOTARD
Ingénieur-Agronome, Chantesse (Isère).

DE LA CREATION D'UN INSTITUT DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ALPINES

L'intérêt des études scientifiques en montagne et spécialement en haute montagne est bien connu et les travaux des observatoires existant déjà, comme ceux du Mont Blanc, du Pic du Midi, témoignent amplement de l'importance des recherches scientifiques en montagne pour l'avancement des sciences.

J'ai déjà signalé au Club Alpin français qu'il y aurait intérêt à favoriser les nombreux chercheurs qui s'intéressent à la montagne en créant pour eux un Institut de Recherches scientifiques alpines (1). Il y aurait lieu de favoriser le plus grand nombre possible de travailleurs en leur offrant des laboratoires, sommaires certes, mais suffisants, qui leur permettraient d'effectuer presque sur le terrain même, les recherches dont l'idée première leur serait venue au cours de leurs promenades, de leurs ascensions.

Les étudiants en quête de thèses, comme les professeurs en vacances, les élèves des écoles spéciales diverses, des ingénieurs, qui parcourent nos montagnes, pourraient former un terrain de recrutement très favorable pour entretenir l'activité d'un centre d'études en haute montagne. A ce point de vue, la ville universitaire de Gre-

---

(1) Voir : *La Montagne*, octobre 1923.

noble dont les étudiants et les professeurs sont pour la plupart des alpinistes fervents, semble devoir gagner à offrir à cette armée de travailleurs scientifiques les moyens de faire des travaux en montagne, et comme cette ville est en même temps la capitale du tourisme dans les Alpes, c'est-à-dire le point de rayonnement de nombreux services de transport rapide, qui permettent d'atteindre des altitudes déjà élevées, il est naturel de préconiser l'installation d'un Institut de Recherches alpines non loin de ce centre. Le Lautaret, à 2.000 m., accessible en auto et fort bien desservi, possède déjà un jardin botanique. Il est permis de songer à placer dans son voisinage immédiat une station de recherches, sans perdre de vue des installations sur des sommets si c'est nécesssaire.

Pour réaliser cette création, outre les ressources financières indispensables dont il n'y a pas lieu encore de se préoccuper, il faut une entente entre les collectivités et les organismes intéressés : Etat, ou commune propriétaire du terrain, Facultés des Sciences, Ecoles spéciales, Associations scientifiques.

L'Association française pour l'avancement des Sciences pourrait pour une part patronner cet établissement scientifique et mettre à l'étude les bases d'une organisation pratique pour sa réalisation.

J'estime qu'un établissement de ce genre doit ouvrir ses portes à tout travailleur dont le passé ou les titres scientifiques peuvent servir de garanties et qui désire y faire des recherches pendant quelques heures aussi bien que pendant des semaines ou des mois. Un comité de Direction comprenant des personnalités des diverses Institutions scientifiques et des diverses branches de l'activité scientifique serait chargé d'administrer cet Institut spécial qui, on le conçoit, doit être autonome et libre, aussi bien qu'ouvert à tous les chercheurs sans distinction sous la seule condition qu'ils soient agréés et justifient de connaissances suffisantes.

D'autre part, pour être fixé sur l'opportunité d'une semblable création, on peut recourir à une enquête referendum auprès des divers spécialistes fréquentant la montagne et qui sont susceptibles d'y effectuer des travaux scientifiques.

Ce n'est pas une vue de l'esprit qui m'a déterminé à proposer la création d'un Institut de recherches alpines, c'est l'expérience que j'ai pu faire grâce à une mission pour l'étude de la formation des terres arables, qui m'a été confiée par l'Institut des Recherches agronomiques, et je me plais à témoigner du nombre considérable de voies de recherches qui s'ouvrent sous les pas de l'alpiniste, dès qu'il songe à questionner la nature près des sommets élevés, aussi bien dans les sciences physiques que dans les sciences biologiques.

19e section

GÉOGRAPHIE

Président ..... Raoul BLANCHARD, Professeur à la Faculté des Lettres, Directeur de l'Institut de Géographie alpine, Grenoble.

Raoul BLANCHARD

Professeur à la Faculté des Lettres, Directeur de l'Institut de Géographie alpine, Grenoble.

LES LIMITES OCCIDENTALES DES ALPES FRANÇAISES

On m'a souvent demandé d'indiquer quelles étaient, à mon sens, les limites des Alpes françaises. Vers l'Est, ces limites sont tracées, non sans arbitraire, par la frontière avec la Suisse et l'Italie ; il s'agit donc ici des limites occidentales.

Hâtons-nous de dire que le long de la périphérie alpine, il n'y a souvent aucune contestation. Dans les Préalpes du Nord, le front occidental du Genevois et des Bauges domine de haut, par le Parmelan, le Semnoz, le Revard, la dépression molassique de l'avant-pays ; le Vercors se dresse avec raideur au-dessus de la basse Isère et de la plaine de Valence. Dans les Préalpes du Sud, il n'y a non plus guère d'hésitation à partir du Verdon vers l'Est ; le rebord des Préalpes de Grasse domine Aups, Draguignan, Grasse, Vence, Nice, sans se confondre ni avec les plateaux bas de Barjols-Salernes. ni avec l'Estérel-Tanneron, ni avec les coteaux d'Antibes. Il n'y a donc de « contestés » qu'en Chablais, en Chartreuse, et surtout de la Drôme au Verdon.

On peut essayer, à propos de ces régions où la limite des Alpes devient imprécise, d'esquisser une méthode de recherches, de poser des règles permettant de reconnaître ce qui est alpin et ce qui ne l'est pas. La tectonique, les facies des roches, jouent leur rôle ; mais souvent, le plus souvent même, *au moins dans les cas contestés*, leurs indications ne suffisent pas. Dans ces cas, c'est plutôt aux phénomènes biologiques que le géographe doit demander conseil. Suivant

qu'un « genre de vie montagnard », semblable à ceux qui se développent dans la montagne voisine, règne ou non sur la région en discussion, on pourra en conclure qu'elle doit être incorporée aux Alpes ou laissée en dehors. La difficulté résidera d'ailleurs dans l'appréciation du genre de vie montagnard, car il est tels de ceux-ci, authentiquement alpins, qui ressemblent d'assez près à ceux des plaines voisines.

A l'aide de ce principe, essayons de fixer des limites dans les régions où les contrastes géologiques et orographiques ne suffisent pas à en déterminer d'assez nettes.

En Chablais, on a pu se demander si le chaînon extérieur des Voirons, et par suite la vallée supérieure de la Menoge, abritée derrière, devaient être considérés comme alpins. Il n'y a guère d'hésitation à ce sujet. Les Voirons font partie intégrante des nappes du Chablais ; ils portent, à Saxel (806 mètres), de véritables habitats de montagne. La haute Menoge, d'Habère-Poche jusqu'à l'aval de Saint-André, est une petite cellule fermée. On peut donc tracer la limite des Alpes, entre Evian et Bonneville, aux crêtes du Mont d'Hermone, des Voirons, aux masses des Brasses et du Môle.

Au delà de Bonneville, tout va bien jusqu'à la hauteur d'Aix-les-Bains, où les plis jurassiens, jusqu'ici restés à distance respectueuse avec le Salève et même la montagne de la Balme, tendent à se rapprocher des Préalpes et même à se réunir à elles en Chartreuse. Le long du lac du Bourget, la Chambotte est encore distincte des Alpes, en dépit de son prolongement méridional fortement atténué d'ailleurs, et la limite des Bauges, dominant Aix-les-Bains, est constituée par les pentes du Revard et du Nivolet. Au Sud de Chambéry, la vallée synclinale de Couz sépare les plis proprement cartusiens de l'extrémité méridionale de la chaîne de l'Epine, qui reste jurassienne par ses origines, sa direction, sa minceur, l'absence d'habitats. Le bassin de Saint-Laurent-du-Pont, plus large, tient le même rôle. Cependant, au Sud de cette plaine, il est difficile de ne pas considérer comme alpin, comme incorporé à la Chartreuse, la montagne du Ratz, au moins au delà des gorges du Grossey. Sans doute au Nord elle se rattache à un pli jurassien ; mais au Sud, son prolongement, par delà la cluse de l'Isère, est un pli du Vercors. L'habitat qu'elle héberge, entre 700 et 800 mètres, est incontestablement celui de la Chartreuse ; enfin le col de la Placette (600 m.), qui la sépare des plis propremens cartusiens, ne constitue pas une coupure suffisamment profonde. Il nous paraît donc qu'ici la limite des Alpes est la raide falaise qui domine Saint-Etienne de Crossey, Coublevie et La Buisse.

Les difficultés reparaissent aux abords de la Drôme. Si la montagne de la Raye, qui domine la Beaume-Cornillane, est le prolongement évident du massif du Vercors, la nature du bassin de Crest, partie intégrante des plaines rhodaniennes, pénètre vers l'Est le long de la

Drôme jusqu'à Saillans, où commence le Diois. Mais au Sud, il est impossible de ne pas considérer comme alpin les deux amples cuvettes synclinales, dont les bords relevés si énergiquement font de fières montagnes, qu'on appelle la Forêt de Saou et le bassin de Dieulefit. Entre les deux, le cours supérieur du Roubion, en amont des gorges par où la rivière traverse le dôme de Pont-de-Barret, est également une région alpine. Soit dans la région de Saou, soit sur le Roubion autour de Bourdeaux, soit dans le bassin de Dieulefit, le genre de vie est celui du Diois, fondé avant tout sur l'élevage du mouton, et sur une ancienne industrie drapière qui était d'origine montagnarde. Ainsi, après le golfe de la Drôme (Crest-Saillans), la limite des pays alpins revient à l'Ouest le long des escarpements de la Forêt de Saou, passe par Soyons, Pont-de-Barret, Souspierre, et de là se dirige au Sud-Est, le long de la montagne de la Lance, pour attendre l'Eygues à Nyons.

De Nyons au Ventoux, la limite occidentale des Alpes est d'abord une ligne Nord-Sud qui court jusqu'à Vaison à travers des collines molassiques où la vie est celle des Baronnées méridionales, avec l'élevage des agneaux et la culture des oliviers. Passé le pont de Vaison, au premier des défilés que l'Ouvèze traverse si fréquemment à l'amont, il est nécessaire d'incorporer à la montagne le petit massif de Suzette, terminaison occidentale du Ventoux, vrai contrefort tout hérissé de crêtes, où se cachent de vieux villages perchés ; le tout contraste entièrement avec les plaines basses et irriguées du Comtat qui s'étendent au pied du massif. Ainsi, de Vaison, nous traçons la limite du massif alpin par Gigondas, Beaumes, Caromb, Bedoin, au pied même du Ventoux.

Ici apparaît un des cas les plus contestés : c'est celui des hauts plateaux faillés qui s'allongent sur le bord méridional de la chaîne Ventoux-Lure. Il nous paraît impossible de ne pas faire de ce « massif de Vaucluse » une partie intégrante des Alpes. L'altitude y dépasse fréquemment 1.000 mètres. Le relief, dû aux failles Nord-Sud, y reste varié et puissant. La vie y est du pur type montagnard, celui des Préalpes méridionales, avec la culture des céréales et l'élevage du mouton. Partout, sauf à l'Est, le massif se termine par de vrais escarpements, soit au-dessus des plaines de Carpentras et de l'Isle-sur-Sorgue, soit au-dessus du bassin d'Apt. Il est à noter que les gens du pays appellent ces plateaux « la montagne », par opposition aux plaines voisines. La limite des Alpes doit donc passer ici par Flassans, Villes, Venasque, Vaucluse, Gordes, Saint-Saturnin d'Apt, bourgades de contact.

En revanche, on ne peut considérer comme une montagne alpine la chaîne du Luberon, qui limite au Sud le bassin d'Apt. Par sa direction, par son étroitesse, par sa végétation de maquis, par l'absence d'habitats de montagne, le Luberon est la plus septentrionale des chaînes de Basse-Provence ; il n'est pas un rameau des Alpes.

La limite des montagnes alpines, au delà de Saint-Saturnin d'Apt, doit donc être cherchée dans le prolongement oriental du massif de Vaucluse, disséqué par les failles de Banon. Il nous paraît que la frontière la plus nette entre les régions qui conservent la vie de montagne et celles qui participent déjà de l'existence des bassins provençaux est constituée par la crête monoclinale que traversent le haut Coulon et les affluents du Largue, jalonnée par Carniol, Revest des Brousses, Limans, Fontienne, pour venir finir sur la Durance aux abords de Peyruis. Forcalquier se trouve ainsi à l'extérieur des Alpes.

Enfin, sur la rive gauche de la Durance, jusqu'au bas Verdon, le plateau de Valensole peut être considéré comme un pays alpin, au même titre que le massif de Vaucluse. L'altitude, qui varie de 500 mètres dans les parties les moins élevées (Sud-Ouest) à 900 dans les plus hautes, lui vaut un genre de vie préalpin, avec des champs de céréales, des prairies artificielles, des pâturages à moutons, tandis que les arbres fruitiers se dissimulent dans les talwegs. De hauts villages, comme Montagnac au Sud (619 mètres), Entrevennes, Puimichel, Espinouse au Nord, sont du même type montagnard que ceux des Préalpes de Digne. La limite des Alpes, après avoir fait un crochet vers le Nord jusqu'au confluent de la Durance et de la Bléone, revient donc au Sud le long de la Durance, puis remonte le cours du Verdon jusqu'à Beaudinard où commencent les Préalpes de Grasse.

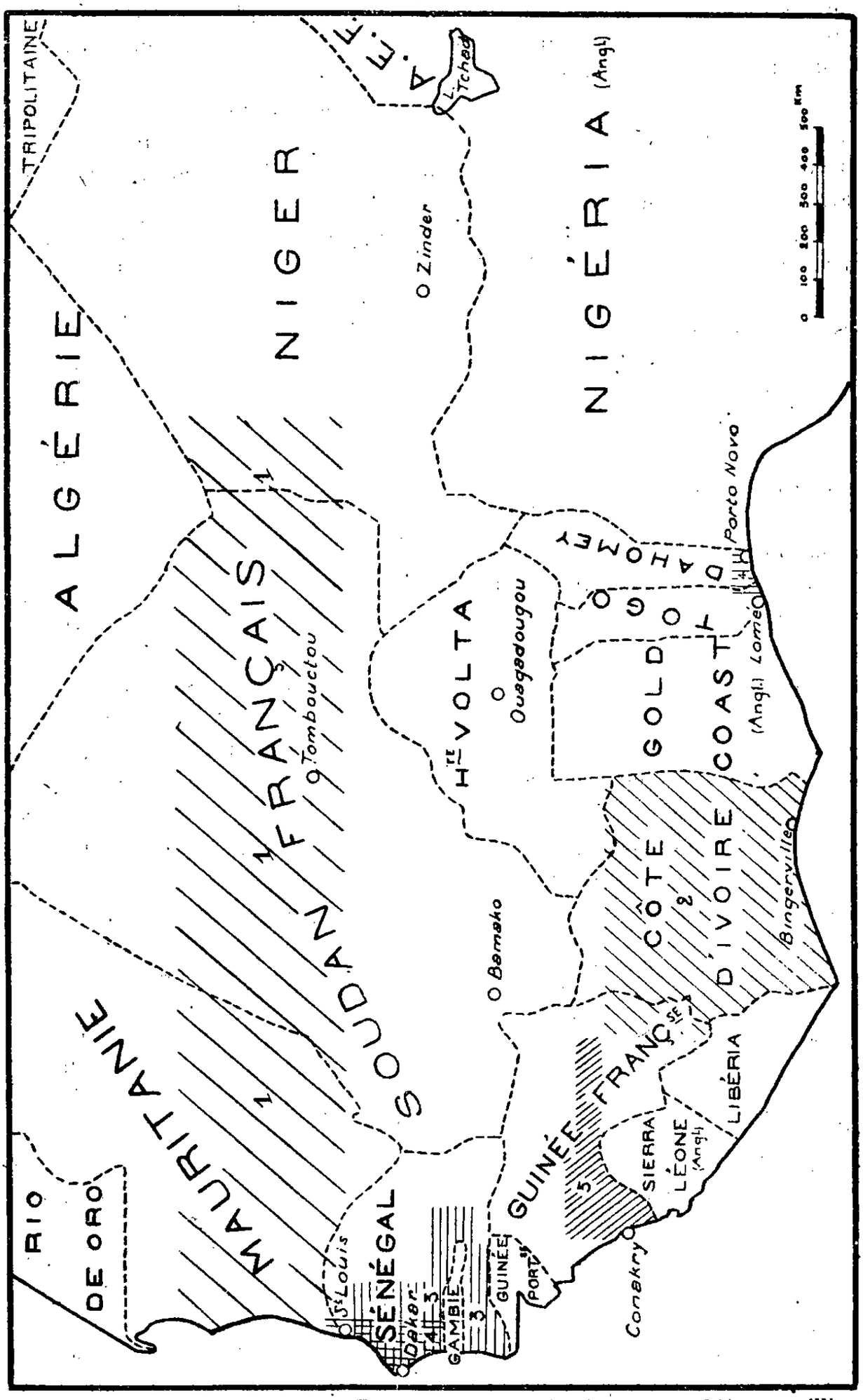
Telles sont les limites que nous proposons de fixer aux Alpes françaises. Elles restent susceptibles d'ailleurs de retouches de détail, inspirées par des recherches minutieuses sur le terrain.

Commandant Ed. de MARTONNE
Chef du Service géographique de l'Afrique Occidentale Française.

LA CARTE DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

Dans une communication précédente (1), nous avons sommairement exposé l'état des « Connaissances géographiques en Afrique occidentale française ». Après avoir montré avant la guerre les débuts des travaux géodésiques et topographiques, qui sont actuellement reconnus nécessaires pour dresser la carte d'un pays, nous avons constaté l'arrêt obligé

(1) Congrès de l'A.F.A.S., Bordeaux 1923.



Avancement de la carte de l'A.O.F. en 1925. — 1. Partie cartographiée au millionnième (feuilles parues). — 2. Partie cartographiée au 500.000e (feuilles parues). — 3. Partie cartographiée au 200.000e (feuilles parues). — 4. Partie cartographiée au 100.000e (feuilles parues). — 5. Partie levée, mais non encore cartographiée, au 200.000e

de ces mêmes travaux, devant des préoccupations plus impérieuses, de 1914 à 1921 ; puis ayant exposé la tâche qui s'offrait au nouveau « Service Géographique du Gouvernement Général », organisé par Arrêté du 1er mars 1922, nous indiquions les moyens mis à la disposition de ce service et la façon dont on se proposait alors de continuer et de développer l'inventaire géographique du magnifique empire que la France possède en Afrique occidentale.

Superficie de l'A. O. F. — Cet empire a une superficie d'environ 4.800.000 kilomètres carrés (soit 8 fois Madagascar et 7 fois l'Indochine) et se compose de huit colonies autonomes, dont la plus petite est le Dahomey avec 107.000 kmq. et la plus grande le Soudan avec 1.672.000 kmq. (soit 3 fois la France). Si l'on réfléchit que pour mener à bien la nouvelle carte de France au 50.000e, le Service Géographique de l'Armée demande 3 millions et demi par an et 450 topographes pendant 20 ans, on ne manquera pas d'être effrayé devant l'énormité du problème qui se pose pour dresser la carte d'une semblable étendue, surtout qu'il faut y ajouter les difficultés dues au climat et à la circulation.

Toutefois il est possible, par un judicieux examen du but à atteindre, de limiter le problème et de lui donner une solution en rapport avec les possibilités actuelles.

Localisation des travaux. — Pour cela, il suffit de savoir que sur l'énorme surface qui vient d'être indiquée, un tiers environ est composé d'étendues désertiques, dans lesquelles les itinéraires des explorateurs sont largement suffisants ; un autre tiers comprend des espaces déjà plus intéressants, mais où cependant une carte de reconnaissance, procédant de la topographie expédiée, suffira pendant longtemps encore aux besoins. Il reste donc environ un tiers seulement de la superficie totale de l'A. O. F., qui justifie l'établissement d'une carte précise, soit par la densité de la population indigène, soit par l'importance des exploitations agricoles, commerciales, minières, etc... existantes ou possibles.

La carte régulière avait été commencée avant la guerre au Dahomey, au Sénégal et en Guinée. Une pareille carte ne peut être obtenue qu'au moyen de levés de détail exécutés par des opérateurs spéciaux, levés s'appuyant eux-mêmes sur une triangulation géodésique qui les précède obligatoirement.

Géodésie. — La triangulation géodésique, interrompue depuis 1913, a été reprise en 1924 en Guinée française. Deux opérateurs, MM. les lieutenants Guéritat et Armani, ont effectué la reconnaissance d'une chaîne de premier ordre de 400 km. de développement, laquelle se branche aux environs de Kindia et se ferme vers Satadougou sur les travaux d'avant-guerre. Cette chaîne réalise la jonction géodésique de la Guinée française et du Sénégal ; elle permet de mettre définitivement en place dans ses moindres détails le célèbre massif du Fouta-

Djallon, château d'eau de l'A. O. F., qui jusqu'ici n'avait jamais été cartographié avec certitude. Les observations en chacune des stations de premier ordre sont actuellement poursuivies à l'aide du théodolite à microscope, tandis qu'un troisième géodésien effectue, à l'aide du théodolite intermédiaire, les observations dites « de complétage » qui fourniront aux topographes une densité suffisante de points de troisième ordre (signaux naturels, arbres, rochers) pour pouvoir exécuter le levé des détails.

Topographie. — Les opérations de topographie régulière ont été poursuivies par 3 opérateurs militaires, pendant l'année 1923 au Sénégal, où elles ont amené le levé de 27.500 kilom. carrés à l'échelle du 200.000e, lesquels s'ajoutent aux 76.500 kmq. levés avant la guerre donnent un total de 104.000 kmq. levés dans les plus grands détails et représentant 60 % de la superficie de cette belle colonie.

En Guinée Française, où 50.000 km. carrés avaient été levés avant la guerre, les mêmes opérations se continuent à partir de janvier 1924, dans un pays boisé, extrêmement coupé et de parcours difficile dont l'énergie des opérateurs ne désespère pas de venir à bout.

Cartes régulières. — La publication de la carte régulière suit de près les opérations sur le terrain. Douze feuilles de la carte du Sénégal au 200.000e sont actuellement parues ou en cours de tirage, héliogravées et imprimées en couleurs (1) d'après les minutes dessinées au Service Géographique de Dakar. Quatre feuilles de la carte de la Guinée à la même échelle suivront en 1926. Enfin une réimpression des 12 feuilles de la carte du Bas-Sénégal au 100.000e et des 6 feuilles de la carte du Bas-Dahomey à la même échelle, levées avant la guerre, a été effectuée en 1924 et 25 (2).

Telle est la situation pour l'avancement de la carte régulière dans nos colonies de l'Ouest africain. La marche normale reprise par les opérations, l'intérêt témoigné par les pouvoirs publics, permettent d'espérer, par une répartition progressive et judicieuse de ces travaux, arriver à satisfaire en un temps minimum aux besoins les plus urgents des principales colonies.

Topographie de reconnaissance. — Mais la situation des autres colonies, dans lesquelles la topographie régulière n'a pas encore fait son apparition, n'est pas moins intéressante.

Depuis les débuts de l'occupation française, de nombreux levés expédiés, itinéraires de reconnaissance, ont été exécutés à travers ces colonies, dans des conditions extrêmement difficiles qui en augmentent le mérite ; la plupart de ces documents sont restés jusqu'ici inutilisés soit dans les archives des postes, soit dans celles des capitales des colonies, où leur conservation est gravement compromise, en raison du

---

(1) Barrère éditeur à Paris.
(2) Imprimés au Service géographique de l'Armée à Paris, sous la direction du Colonel Bellot.

climat, de l'humidité, et d'un autre ennemi inconnu en Europe, les termites. De plus, il faut reconnaître que le recollement de ces divers documents est très difficile, en raison de leur valeur inégale et des erreurs inévitables qu'ils contiennent, erreurs provenant surtout des variations de la déclinaison. Et pourtant l'utilisation de ces nombreux documents est à la fois une œuvre de piété envers les travaux de nos devanciers et d'une utilité pratique incontestable qui sera d'ici longtemps suffisante pour une grande partie de l'Afrique occidentale.

Un pareil travail peut paraître prématuré, étant donné ce qui vient d'être dit au sujet du faible avancement des connaissances géographiques dans l'intérieur de l'Afrique. Mais quel moment eût été plus opportun pour tenter une synthèse de ces connaissances que celui où l'attention de la métropole se tourne résolument vers ses colonies et désire à juste titre en connaître les ressources ? Comment estimer celles-ci s'il n'est pas possible de les situer sur une carte ? Ce qui est indispensable, c'est que l'on soit exactement fixé sur la valeur des renseignements que l'on trouvera sur la carte de l'A. O. F. au 500.000e; or, à tout lecteur attentif et connaissant la valeur des termes, son titre de « Carte de reconnaissance » indiquera qu'il ne faut pas chercher des renseignements absolument précis, comme sur les parties qui ont été l'objet de levés réguliers. Cette carte n'est qu'une première approximation ; son utilité sera aussi bien de renseigner sur les régions connues que de faire ressortir celles qui le sont insuffisamment. Les « blancs » qu'elle contient, les rivières terminées par un point d'interrogation, sont un garant de sa sincérité et montrent que l'on s'est abstenu d'interpréter les renseignements fournis par les auteurs de levés originaux ; les inexactitudes que l'on ne manquera pas de trouver par la suite ne surprendront que ceux qui veulent ignorer la valeur du mot : « carte de reconnaissance ».

Canevas astronomique. — Il était toutefois nécessaire, avant d'entreprendre un travail de cette envergure, de limiter les erreurs et, pour cela, de tracer un canevas à la carte de reconnaissance. Ce canevas est fourni à notre époque par l'astronomie, qui, avec le concours de la T. S. F., permet de déterminer avec une exactitude suffisante la position géographique à la surface du globe d'un certain nombre de points indépendants les uns des autres. D'intéressantes tentatives avaient déjà été faites en A. O. F. avant la guerre, qui devaient amener la détermination — dans des conditions de précision assez variables — de 120 points astronomiques environ, connus par leur latitude, leur longitude et la plupart avec leurs altitudes barométriques.

L'extension et la continuation de ce canevas ont été reprises en 1924, avec l'aide de tous les perfectionnements réalisés pendant la guerre. Les colonies les moins bien pourvues étaient la Côte d'Ivoire, le Soudan français et la nouvelle colonie de la Haute-Volta, créée en 1919. Ces pays ont été en 1924 et 25 le théâtre de trois importantes missions,

confiées à des officiers spécialistes de ce genre de travaux, MM. R. Fauchon, capitaine, et Guéritat, lieutenant, tous deux appartenant à l'infanterie coloniale. Dans ces opérations, les latitudes sont obtenues à l'aide de l'astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt (1), les longitudes par réception des signaux horaires émis par les grandes stations françaises de la Tour Eiffel, de Bordeaux et de Lyon. Cette réception se fait à l'aide d'un poste radiotélégraphique de campagne (2): ce poste est muni, non d'une antenne, mais d'un cadre démontable, et d'un amplificateur qui donne d'excellentes auditions dans les conditions les plus difficiles, mais qui demeure d'un maniement très délicat, et auquel le séjour dans la grande forêt s'est révélé très préjudiciable. Quoi qu'il en soit, et malgré les nombreuses difficultés rencontrées, les deux officiers ont déterminé ainsi environ 100 points, dits « points astronomiques », dont la plupart avec altitudes à l'hypsomètre de Baudin (3), qui fournissent une base sérieuse à la carte de reconnaissance.

Carte de reconnaissance de l'A. O. F. au 500.000e. — Cette carte est l'aboutissement de tous les travaux précédents.

Pour une œuvre de cette envergure, dont la préparation, le dessin et la publication doivent nécessairement durer plusieurs années, il était nécessaire de déterminer à l'avance, non seulement les signes conventionnels, la nature des détails à représenter (limites administratives, catégories de routes, etc...), mais encore la projection, la dimension des feuilles, etc. Dans une semblable entreprise, rien ne doit être laissé au hasard, et les dessinateurs qui ont à utiliser des milliers de documents à des échelles différentes, de valeur également très variable, doivent voir leur activité canalisée et l'interprétation des dits documents réduite au minimum.

La carte de l'Afrique occidentale française au 500.000e s'étend vers le Nord jusqu'au 16° lat. ; vers l'Est jusqu'au 6° longit. E. (Greenwich), vers le Sud et l'Ouest elle est naturellement limitée par l'Océan Atlantique. Dans ces limites, elle représentera la totalité des 5 colonies suivantes : Sénégal (4 feuilles) ; Guinée (4 feuilles 1/2) ; Côte d'Ivoire (6 feuilles 1/2) ; Haute-Volta (5 feuilles) ; Dahomey et Togo (3 feuilles et 2 demi-feuilles) ; la plus importante partie du Soudan (7 feuilles) et du Niger (3 feuilles) ; soit au total 32 feuilles et 4 demi-feuilles. Chaque feuille représente exactement le quart d'une coupure de la carte internationale du monde au millionième : elle englobe par conséquent 2 degrés en latitude sur 3 en longitude, et la carte est conçue suivant une projection polyédique, avec méridien origine de Greenwich. Les feuilles mesurent en moyenne 45 sur 65 centimètres,

(1) Jobin fabricant à Paris.
(2) Spécialement fabriqué pour ce genre d'opérations par le Service de la radiotélégraphie militaire à Paris, sous la direction du général Ferrié.
(3) Neveu, fabricant à Paris.

et les 36 feuilles jointives formeront, assemblées, un panneau de 2 m. 65 de haut sur 5 m. 20 de large.

Chaque feuille est accompagnée d'une *notice cartographique* imprimée, destinée à être vendue en même temps que la feuille. Cette notice indique les limites et la superficie exactes de la feuille, les positions astronomiques ou géodésiques, les documents imprimés ou manuscrits, qui ont été utilisés pour la rédaction, en formulant une appréciation critique sur la valeur de ces documents. Ce procédé autrefois très employé en cartographie coloniale, en établissant nettement ce qui est dû à chacun dans le passé, donne à la fois satisfaction aux auteurs cités, fixe le public sur la valeur du document produit dans le présent, et justifie les nouveaux travaux à entreprendre dans l'avenir. Il n'est pas exagéré de dire que la réunion de ces notices constituera un véritable procès-verbal de l'état des connaissances géographiques en **A. O. F.**

La première feuille de la carte au 500.000^{e} a été commencée en minute à Dakar à la fin de 1922. Au 1er juillet 1925, 8 feuilles sont en vente (1) représentant la totalité de la Côte d'Ivoire, et une faible partie de la Guinée et de la Haute-Volta. Dix autres feuilles sont à l'impression, 12 en main au dessin.

Carte au millionième. — Enfin, la carte au millionième, donnant en raison de son échelle beaucoup moins de renseignements que le 500.000^{e}, et limitée pour le moment aux parties désertiques de la Mauritanie, du Soudan et du Niger, a actuellement 4 feuilles publiées, suivant la coupure de la carte internationale du monde, au millionième.

Conclusion. — En résumé, et pour reprendre les termes de notre étude de 1923, on est en droit d'escompter, si les deux facteurs essentiels, ressources matérielles et continuité d'exécution ne font point défaut, que la carte de reconnaissance, dressée par le Service géographique de l'Afrique occidentale française, dans les limites qui lui sont actuellement fixées, pourra être terminée dans le courant de 1926. On espère également que l'œuvre produite, malgré ses imperfections, permettra d'attendre l'extension progressive de la *carte régulière*, laquelle reste la tâche primordiale du Service Géographique et est de plus en plus reconnue indispensable comme moyen d'organisation administrative et d'expansion économique.

(1) Barrère, éditeur à Paris.

D. FAUCHER
Valence.

ROMANS. LES FACTEURS GEOGRAPHIQUES DE SON ACTIVITE (1)

Romans est une petite ville. Elle n'a pas plus de 18.000 habitants, et en comptant Bourg-de-Péage qui lui fait face sur la rive gauche de l'Isère, elle ne forme qu'une agglomération de 23 à 24.000 habitants. Mais elle est bourdonnante d'activité et c'est l'un des principaux centres français de la fabrication des chaussures. Elle a un long passé de labeur, et c'est, avec Vienne, l'une des plus vieilles villes industrielles du Bas-Dauphiné.

Cependant, Romans n'est devenue une ville d'industrie que pour avoir été surtout une ville de commerce par suite des qualités particulières de son *site*. Lorsque les avantages qu'il lui conférait se sont épuisés, Romans a dû chercher à tirer parti de sa *situation géographique générale*, et toute son histoire économique est dominée par ce double trait.

A. L'Exploitation du site

1. *Les avantages du site.* — C'est à son site, sans doute, que Romans doit sa naissance. Non qu'il faille admettre sans réserve la tradition qui veut que Romans ait été fondé au IXe siècle par Saint Barnard. Il est très probable, au contraire, qu'il existait déjà en ce point une petite agglomération, comme on en a souvent formulé l'hypothèse. Car ce *site d'habitat* répond à un besoin permanent créé par les conditions géographiques. C'est le point où, parcourant les plaines à terrasses situées de part et d'autre de l'Isère, la traversée de la rivière est le plus facile, si l'on veut ne pas s'éloigner trop de la vallée du Rhône. En aval, vers l'embouchure, l'Isère divague entre des berges mal fixées, sur une largeur d'un kilomètre et plus. Il faut venir à Romans pour trouver des rives

(1) Aucune étude géographique sur Romans n'a été publiée jusqu'ici. En revanche, l'histoire de Romans a fait l'objet de très nombreux travaux. Nous nous contenterons de citer : Dochier, Mémoires sur la ville de Romans, Valence, 1812, in-8 ; Chevalier (Dr Ulysse), Notice sur le pont de Romans (B. Soc. Arch de la Drôme, t. II, 1867, p. 308-332) ; Annales de la ville de Romans. Valence et Paris, 1897, in-8 ; Giraud (E.P.), Essai historique sur l'abbaye de Saint-Barnard, 5 vol. in-8 ; Lacroix (André), Romans et Bourg-de-Péage avant 1790, Valence, 1897, in-8 ; Texier (Marcel), Histoire du commerce et de l'industrie de Romans, Romans, 1902, in-8. On trouvera dans ces ouvrages presque tous les éléments de l'histoire économique de Romans, sur lesquels on s'est appuyé au cours de cette brève analyse des facteurs géographiques qui ont conditionné l'activité romanaise.

solidement établies dans la roche en place et cependant d'accès facile. Ici, en effet, deux niveaux de 10 à 15 mètres au-dessus de la rivière s'insèrent dans les hautes terrasses de 30 et de 45 mètres, qui dominent ailleurs ses eaux. Ainsi, venant du nord ou du sud, on atteint le passage comme par degrés, et ce passage est toujours assuré. Un gué, créé par les alluvions d'un petit affluent, la Savasse, doublait le bac ou le pont ; un bac, chaque fois qu'il était nécessaire, suppléait le pont ou le gué ; un pont enfin fut construit par le Chapitre Saint-Barnard dans la première moitié du XI[e] siècle. Dès ce moment-là, le Chapitre vécut de l'exploitation du passage, et *Romans grandit comme ville de pont.*

2. *Romans ville de pont, carrefour de routes, ville de commerce.* — C'est le pont qui a fait de Romans au moyen âge et aux temps modernes un carrefour de routes et une place de commerce.

Venaient à Romans chercher le passage sur l'Isère deux routes accourant du Sud. D'abord, un rameau détaché à Valence de la route rhodanienne : elle était empruntée par une partie des muletiers et des rouliers qui remontaient vers le nord, à cause de la difficulté de la traversée de l'Isère sur la grande route. Puis, piquant droit sur Romans, la route du pied des montagnes, que le moyen âge appelait route de Provence en Allemagne, arrivait du Comtat par Valréas, Châteauneuf-de-Mazenc, Crest, Chabeuil. A Romans, le faisceau de ces routes s'épanouissait au nord, à l'est et à l'ouest, vers Genève, Grenoble, Lyon, Tain.

Aussi Romans fut-il très vite une ville de commerce et une ville de foire (depuis 1157 au moins).

3. *Romans ville d'industrie.* — Du commerce naît l'industrie. Romans, grandi par le trafic, avait de la main-d'œuvre et des capitaux. Les eaux courantes : les deux Choraches, la Savasse, l'Isère, pouvaient fournir de la force motrice. La campagne environnante, les montagnes voisines, les plateaux mollassiques du nord de l'Isère procuraient de la laine et des peaux ; des eaux de source excellentes sortaient au pied des terrasses, à la hauteur de la ville. La première industrie romanaise fut celle du drap. Pour trois siècles et plus, c'est le travail de la laine qui absorba le plus d'activité. Les villages du pied du Vercors, quelques-uns de ceux de la région du Chambarand travaillaient pour Romans. La ville tissait, mais surtout elle foulait, teignait, apprêtait ; elle était devenue le centre des industries de finition et elle exploitait la main-d'œuvre des campagnes, à plus de 20 kilomètres à la ronde.

Puis voici, à côté de la draperie, l'industrie du cuir. Des tanneurs, des blanchers, des cordonniers travaillaient les peaux du pays ou celles que leur fournissait le commerce. Les forêts du Chambarand apportaient de l'écorce de chêne pour le tannage. Tout un quartier de tanneries s'était installé à la Prêle, au bord d'un canal emprunté à la Savasse.

Le XVIII^e^ siècle va voir la décadence. La draperie est soumise à une rude concurrence, celle de Vienne, de Roybon, de Crest, de la Savoie, favorisée par la proximité des marchés ou celle de la main-d'œuvre montagnarde. Romans essaya alors de la fabrication des bas au métier, trouvant là de quoi employer les femmes. Puis la soie redonne espoir à ses industriels. La sériciculture, prospère dans les campagnes voisines, alimente 7 moulins en 1735, 12 moulins Vaucanson en 1789. Le tissage lui-même et la fabrication des petites étoffes, étamines, bourrettes, etc., absorbent une partie de la main-d'œuvre que le déclin de la draperie rend disponible.

4. *Le site n'offre plus d'avantages particuliers.* — Mais à bien des signes, on pressent le marasme et l'on peut prévoir une crise. Tout ce qui gêne le grand commerce étouffe les vieilles industries : les péages, les douanes, le mauvais état des routes. Romans place sa confiance dans la construction des nouvelles voies de communication. Mais celle qu'il souhaitait, de Valence en Bugey, est sans cesse remise en question. Le vieux « chemin des mulets » reste impraticable. Au contraire, la route royale de Lyon en Provence est refaite et, en 1769, un pont est jeté sur l'Isère pour remplacer le bac de Sillart, au passage de la route, vers l'embouchure de la rivière. Romans est brusquement privé des avantages de son site. Il lui reste, il est vrai, sa situation géographique générale, mais pour en tirer parti, il faut une réadaptation de l'activité romanaise.

B. L'exploitation de la situation géographique générale

1. *Les facteurs de la reprise de l'activité économique : l'exploitation de la situation géographique.* — C'est donc par une période d'activité ralentie que débute le XIX^e^ siècle.

Pourtant il y a encore à Romans des facteurs favorables pour une reprise de la vie industrielle. La population y est nombreuse (plus de 7.000 habitants ; 9.500 vers 1850) ; elle se soutient par les progrès de la culture, car un tiers au moins des habitants possèdent hors la ville des propriétés agricoles ; les traditions commerciales et industrielles sont fortes, avec tout ce qu'elles représentent d'initiative et d'habileté. Romans reste un marché régional et ses foires sont fréquentées. Pour retrouver son ancienne prospérité, il lui suffirait de pouvoir profiter de sa situation dans la vallée du Rhône et de l'Isère. C'est la construction des chemins de fer qui va rendre possible sa renaissance et de nouveaux progrès. La ligne de la vallée du Rhône est ouverte en 1855, celle de Valence à Grenoble en 1864. *Dès lors, Romans va exploiter sa situation géographique générale, grâce aux ressources tirées de son site durant des siècles.*

2. *Les initiatives nouvelles.* — En 1850, deux industries nouvelles s'installent à Romans : celle de la chapellerie, celle de la chaussure. La première ne tardera pas à se concentrer à Bourg-de-Péage sur la rive

gauche de l'Isère. La seconde s'est occupée modestement d'abord des galoches montées sur semelles de bois. Mais elle a grandi très vite, et précisément grâce aux chemins de fer.

La chaussure occupe actuellement à Romans une place tout à fait à part. En 1913, on comptait déjà 40 fabricants. La guerre a donné à cette industrie une magnifique impulsion : Romans et Bourg-de-Péage ont aujourd'hui 108 usines petites ou grandes, 23 fabriques de galoches, 6 fabriques de sandales et plus de 10.000 personnes y vivent directement ou indirectement de la chaussure. La production atteint 11 ou 12.000 paires de chaussures par jour, vendues dans toute la France, aux colonies et en Amérique. Les industries annexes ont profité de cette prodigieuse poussée : les bois de galoches sont fabriqués avec le bois de noyer de la région dans 11 ateliers ou usines ; les emballages en bois et en carton sont obtenus sur place en partie ; une usine fait du cirage, etc. Mais c'est surtout la tannerie qui a été entraînée par le mouvement. Presque toutes les usines ont abandonné le vieux quartier de la Prêle ; elles se sont installées plus près de la gare et les sept ou huit maisons qui se consacrent à la production du cuir font aujourd'hui pour des millions d'affaires. Elles travaillent des peaux de bœufs provenant de la Savoie, du Massif Central, des grands ports. Elles font venir des peaux de chèvres d'Algérie, d'Orient, des Indes, celles de France ne suffisant plus à leur consommation. La prospérité de la tannerie romanaise a été telle qu'elle a aujourd'hui une existence en grande partie indépendante de l'industrie de la chaussure.

A l'inverse, elle n'est pas seule à fournir des cuirs aux industriels romanais. Annonay, Lyon, Paris, Strasbourg, Barjols, la Belgique, etc. envoient des cuirs corroyés et des cuirs vernis. Et de même il faut faire appel à Rugles, à Paris, à Lyon, aux usines de l'Est pour avoir des clous ; à Lille et à la région parisienne pour se procurer du fil ; à Arpajon et à Epinay (Seine-et-Oise) pour la colle et le cirage.

Conclusion. — C'est donc bien en fonction d'un commerce étendu que vit aujourd'hui et se développe l'industrie romanaise. Son site n'a plus pour Romans qu'une valeur locale. Romans n'est plus exclusivement la ville de pont de la basse vallée de l'Isère. Romans est devenu une ville rhodanienne qui trouve dans la proximité d'une grande voie de communication nationale et internationale le facteur essentiel de son activité.

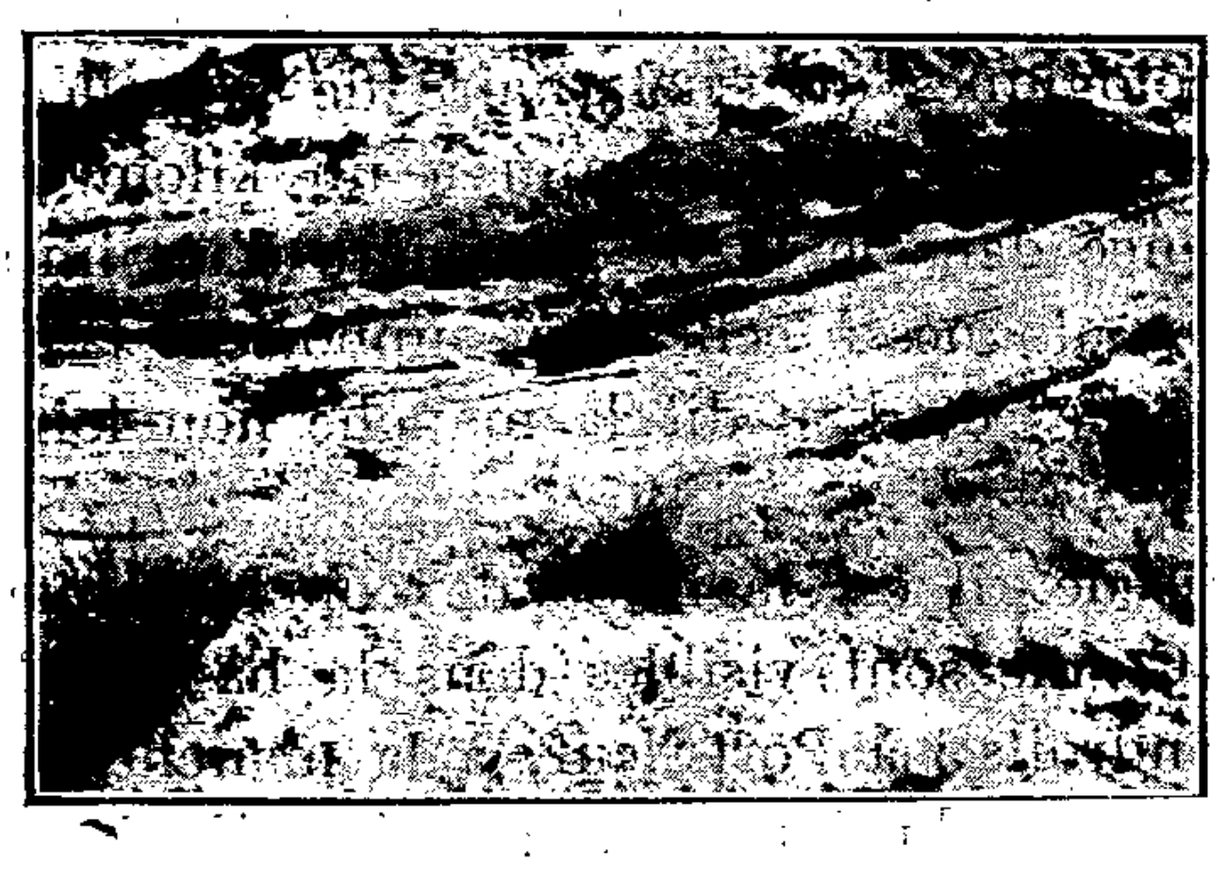
Cependant, les avantages que lui avait conféré autrefois son site continuent à faire sentir leur influence. Moins bien placé que Valence au point de vue du commerce général, Romans ne s'est pas laissé écraser par sa voisine. Il a conservé le rôle de centre régional pour le commerce de distribution. Il a pu maintenir et développer sa population, parce qu'il a gardé une partie des traits qu'il devait au rôle très spécial que lui avait fait jouer jusqu'à la fin du XVIII^{e} siècle le passage sur l'Isère.

On montrerait sans peine, croyons-nous, que cette collaboration, au travers des siècles, du site et de la situation générale, a retenti sur tout le développement de la ville. Autrefois groupée près du pont, elle s'étend aujourd'hui de la rivière vers la Gare ; toute sa topographie est ainsi sous la double influence qui a dominé son activité économique.

Abbé J.-B. MARTIN
Beynost (Ain).

NOUVELLE CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA VALLEE INFERIEURE DE LA RIVIERE D'AIN

Dans une note présentée à l'Académie des Sciences le 23 septembre 1907, je signalais l'existence de marnes dans le lit de l'Ain notamment au Port-Neuf de Saint-Jean de Niost. Une heureuse chance permit d'y découvrir des fossiles que M. Sayn a bien voulu déterminer et qui ne laissent aucun doute sur l'attribution de ce gisement aux marnes de Saint-Cosme. Ce sont des marnes feuilletées, légèrement micacées, de couleur gris bleu, qui peuvent être confondues dans la



vallée inférieure de l'Ain avec d'autres formations marneuses plus jeunes. C'est ainsi qu'en amont de Port-Neuf, il y a vers le marais de Giron, une bande marneuse recouverte de limon qui est récente, tout comme celle qui se trouve vers le Planet de Ricoty non loin de Port-Neuf, mais sur la rive gauche.

J'avais signalé en même temps l'existence de marnes à Port-Galand, hameau de la commune de Saint-Maurice de Gourdans, bâti sur une

terrasse élevée de 10 à 12 m. au-dessus de l'étiage de la rivière 196 m. Cette terrasse domine au Nord et au Sud une terrasse plus basse qui dessine, à 5 m. au-dessus du niveau actuel, le cours d'un ancien méandre de l'Ain. Cette rivière, véritable torrent malgré la proximité de son embouchure, ronge incessamment ses rives ; elle attaque actuellement la terrasse de Port-Galand en aval du pont ainsi que la terrasse basse qui lui fait suite vers l'aval. Bien qu'il ait été impossible de fréter une barque, grâce à l'obligeance de M. Henri Crevat et aux basses eaux du début de l'été j'ai pu, à trois reprises examiner la coupe naturelle reproduite ci-contre. On y voit de haut en bas sur une longueur de plus de cent mètres 1° 3 à 4 m. de cailloutis fluviatile sableux à éléments assez gros par places et surtout à la base ; 2° 1 m. à 1 m. 50 de manne formation argileuse en lits subhorizontaux avec petits cailloux striés et boue glaciaire. C'est un lieu d'élection pour les nids des martinets ; 3° 2 m. 50 à 3 m. 50 de marne sableuse à multiples cailloux striés de toutes dimensions ; 4° 3 à 4 m. d'éboulis provenant des couches précédentes ; 5° marnes gris bleu de Saint-Cosme dans le lit de la rivière. Vers l'amont les éboulis font place à des bancs d'argiles jaunes puis noirâtres tout bourrés de cailloux striés et formant un maigre niveau d'eau. Les bancs reposent eux aussi sur l'argile gris bleu à toucher onctueux et à paillettes de mica. Vers l'aval on voit le passage de la terrasse de 10 à 12 m. à celle de 5 m. Au sein des assises supérieures de la haute terrasse il s'est produit un ravinement profond de 4 à 5 m. ; ce ravinement est comblé en partie par des cailloux fins mêlés de sable en discordance très forte vers l'amont et passant vers l'aval à un limon fossilifère subhorizontal. Ce limon, épais d'un mètre et dont l'étude n'est pas achevée, recouvre la basse terrasse ; il paraît analogue à ceux décrits par M. Sayn dans les faunes malacologiques du quaternaire de la vallée de l'Ain.

Avec M. Henri Crevat, j'ai reconnu à un kilomètre en amont de Port-Neuf l'existence dans le lit de la rivière d'un important affleurement de marnes analogues à celles qui supportent la terrasse de Port-Galand, ce sont celles du lieu dit la manche non loin du château de Gourdans.

De ce qui précède, il est légitime de conclure que les marnes et argiles de Saint-Cosme sont visibles dans la basse vallée de l'Ain au moins en trois endroits : à Port-Neuf, à la manche de Gourdan, et à Port-Galand. Elles ont dû jouer un certain rôle lors du creusement des vallées postpliocènes qu'elles semblent avoir entravé localement. De plus, à Port-Galand, la moraine de fond qui repose sur les marnes gris-bleu, a été arasée par l'Ain lors de l'établissement de la terrasse de 10 à 12 m. Enfin, plus tard, il s'est formé une terrasse plus basse, haute de 4 à 5 m. qui est tout à fait distincte des dépôts de débordement sur le lit majeur actuel.

Dr Antoine WAHL

L'ŒUVRE GEOGRAPHIQUE DE L. RUTIMEYER

Né il y a exactement un siècle dans un petit village du plateau bernois, L. Rütimeyer a passé la plus grande partie de sa vie à Bâle où, pendant plus de quarante ans, il a cultivé avec un succès universellement reconnu le terrain de la faune paléontologique.

Mais Rütimeyer n'est pas seulement un illustre naturaliste, c'est un géographe qui a été parmi le grand nombre de ceux qui se sont occupés des questions de géographie physique, l'un de ceux qui ont vu le plus juste et qui ont vu juste longtemps avant les autres. Pour les questions d'érosion de l'eau courante et de la formation des vallées, il a été un véritable précurseur.

Qui dit géographe, dit observateur. C'est à ce point de vue que Rütimeyer était admirablement doué. Enfant, il parcourt avec son père, le pasteur Rütimeyer, les petits massifs de Nagelfluh à proximité du village natal où il peut voir de ses yeux et admirer l'œuvre de l'eau courante dans l'agencement des vallons qui, d'un centre commun, rayonnent dans toutes les directions. Adolescent et étudiant à Berne, il élargit le cercle de ses courses et de ses observations, parcourt le Jura, une grande partie des Alpes et tout le pays entre la mer du Nord et la mer Ionienne.

A la sagacité et à la pénétration de ses observations, Rütimeyer joignit une entière indépendance d'esprit. Il n'était embarrassé d'aucune idée préconçue, d'aucun préjugé d'école. Toutes ses vues lui ont été suggérées uniquement par l'observation directe des phénomènes naturels eux-mêmes.

Un autre trait de son caractère scientifique, c'est que presque toutes ses idées originales datent de la jeunesse de l'auteur. Rien d'étonnant à cela. Faisant instinctivement usage d'une excellente méthode d'observation, il commença ses études sur l'érosion des eaux courantes par l'observation des petits torrents des massifs de Nagelfluh et du Righi qui montrent en raccourci, sur un territoire très restreint, comment les cours d'eau travaillent dans les tronçons successifs de leur cours. Pour constater la puissance de l'érosion mécanique sur une échelle plus grande, Rütimeyer observa les gorges dans les Alpes, telles que la cluse de Gastern, la Via-Mala... et à partir de ce moment

sa foi en la toute-puissance de l'érosion était inébranlable. Aussi, lorsque dans la seconde moitié du XIX^e^ siècle, à la suite de la découverte de véritables paradoxes hydrographiques, la théorie des vallées de fracture était rentrée en faveur auprès de beaucoup de géographes et de géologues, Rütimeyer fournit le témoignage irréfragable de l'origine fluviale de la vallée transversale occupée par la Reuss et le Tessin, et par le fait même de toutes les autres vallées transversales des Alpes. Le remarquable petit volume où Rütimeyer a réuni ses minutieuses observations à ce sujet, est intitulé, on le sait : « Uber Tal-und Seebildung ». Les autres publications géographiques de Rütimeyer de caractère mi-scientifiques et mi-populaires sont : une série de conférences intitulées : « De la mer aux Alpes », qui lors de leur publication ont été comparées aux plus belles pages du Cosmos de Humboldt. Puis une monographie : Le Righi et enfin : La Bretagne, peinture du pays et de la population. Dans ces menus ouvrages, Rütimeyer, tout en restant sur le terrain de ses observations personnelles, a abordé presque toutes les questions essentielles de la géographie physique et quelques-unes de la géographie humaine.

Il appela l'attention des géographes sur les terrasses des vallées alpines, il nota les procédés de l'érosion par les eaux courantes : l'érosion remontante, l'érosion linéaire par coups de scie ; il signala les marmites dans le lit actuel des torrents et des portions de marmites dans les parois des gorges au-dessus du niveau actuel des cours d'eau. Il signala, le premier, je crois, une capture au fond du Val-Piora. Il a reconnu que les lacs de bordure des Alpes (le terme est de lui) n'occupaient qu'une portion déprimée de la vallée fluviale.

Les études glaciaires le préoccupaient beaucoup ; il a été pendant de longues années président de la Commission des glaciers.

Il a reconnu l'évolution du relief et signala des vallées jeunes (Schöllenen, vallée de Göschenen), des vallées vieilles (vallée d'Urseren, celle au haut du Gothard).

Il a souligné avec beaucoup de force l'activité physique à la surface du globe ; il a fait une longue étude sur les Océans en insistant sur la vie dans les mers.

Au sujet de la Bretagne, il a fait une véritable topographie marine : érosion marine, plate-forme littorale ou plate-forme d'abrasion, les golfes, etc., de même il a abordé presque toutes les questions essentielles de la géographie de la Bretagne, telles que les influences du monde physique sur les sociétés humaines, sur leur mentalité, leurs habitudes...

Ailleurs, dans : De la mer aux Alpes, il étudie les groupements humains et les milieux, il parle de groupes nomadisants, de genres de vie...

Par le rapide exposé que nous venons de faire de l'œuvre géogra-

phique de Rütimeyer, nous avons pu constater que l'auteur a employé une excellente méthode, celle de l'observation, observation qui s'attache aux faits minuscules d'abord avant d'étudier les phénomènes sur une plus grande échelle et que cette excellente méthode l'a conduit à des résultats surprenants pour son temps et intéressants encore de nos jours.

Dr O. BUCHI

RECHERCHES GEOLOGIQUES DANS LES PREALPES EXTERNES ENTRE VALSINTE ET BULLE

Cette zone située au bord des préalpes fribourgeoises comprend deux parties distinctes, la plaine de Bulle et le massif de Montsalvens.

Elle a été travaillée géologiquement une première fois par Gillieron. Schardt y a trouvé des preuves solides pour expliquer la structure des préalpes par les nappes de chevauchement. Enfin l'auteur du présent travail y a fait des études détaillées soit stratigraphiques soit tectoniques.

Voilà ce que j'ai trouvé en fait nouveau. Les schistes noirs micacés qui forment la base de la plus grande partie de la plaine de Bulle, n'appartiennent pas à l'Oxfordien mais à l'Aalénien supérieur (Bajocien inf.). La grande quantité de différentes Ludwigia et Liocéras que j'y ai trouvé sont une preuve sûre pour l'existence de ces grandes masses d'Aalénien dans cette plaine et sont de grande valeur aussi pour les préalpes internes où l'on avait constaté des schistes semblables qu'on attribuait à l'Aalénien sans avoir des fossiles.

J'ai aussi constaté des lambeaux de flysch entre les terrains mésozoïques ce qui est de grande importance pour expliquer la tectonique très embrouillée de cette cuvette de Bulle.

Dans le massif du Montsalvens qui forme une arête calcaire dans la zone de flysch de la Berra, j'ai pu trouver des fossiles pour déterminer une stratigraphie détaillée du Malm et du Crétacé.

J'ai réussi à démontrer la présence de l'Albien en contact normal avec le Turonien qui est suivie par les marnes sénoniennes.

La stratigraphie nous a montré que les préalpes externes forment la continuation normale des préalpes internes et de la nappe helvé-

tique la plus élevée, du Wildhorn. On peut tracer des profils de sédimentation à travers ces nappes qui montrent une continuation parfaite. Vers le sud du bassin de sédimentation primitive. on ne trouve plus rien, peut-être il y avait un anticlinal qui séparait le géosynclinal helvétique du pennique.

Avec les nouvelles trouvailles stratigraphiques, on pouvait enfin se faire une idée de la tectonique de la plaine de Bulle. C'est une zone de lambeaux de terrains très différents bien entremêlés. On y trouve des écailles solides de Bathonien, Bajocien, Malm plongées dans les masses d'Aalénien ou de Callovien-Oxfordien. Le flysch est à la base, au-dessus et entre ces différents lambeaux ; la plaine de Bulle montre donc la structure en écailles qu'on rencontre partout au bord des chevauchements alpins.

Le massif du Montsalvens est d'une tectonique bien plus simple. C'est un morceau de nappe régulièrement plissé avec sept plis couchés au nord. Vers l'est les plis s'éteignent. les synclinaux se réunissent et le tout plonge sous le flysch de la Berra. Vers l'ouest la Sarine a érodé la continuation de ce massif. Le premier anticlinal au sud a été écrasé sous le poids de la nappe des klippes ; il montre des chevauchements, comme celui de la ruine de Montsalvens et le long de la gorge de la Iogne, il montre des ruptures tranversales et des étirements jusqu'au premier synclinal. Les plis suivants au nord ne semblent pas avoir été sous le poids de la nappe des klippes, puisqu'ils sont peu dérangés.

Ce massif de Montsalvens repose sur le flysch de la Berra et sur une zone de marnes sénoniennes et de wildflysch. Entre lui et la nappe des klippes on ne peut constater du flysch que l'érosion a probablement enlevé.

A l'ensemble on peut constater que la nappe des préalpes externes n'est pas une nappe continue. Ce ne sont que des lambeaux plus ou mois grands enveloppés par du flysch qui ont été arrachés à la zone interne et charriés au front de la nappe des klippes jusqu'au bord des Alpes.

Achille FERRARI

Docteur ès-sciences de l'Université de Fribourg, Directeur de l'Ecole Normale Cantonale de Locarno.

DE QUELQUES FAITS DE MORPHOLOGIE GLACIAIRE DANS LA REGION DE LOCARNO ET DE LEUR INTERPRETATION

Les invasions glaciaires qui se sont succédé dans les dernières périodes géologiques, à une époque assez récente pour que les hommes aient pu en contrôler les résultats, ont laissé dans notre pays aussi des traces non douteuses de leur passage. Ces traces sont connues : terrasses, roches moutonnées, moraines, blocs erratiques, etc.

Les unes — moraines, blocs erratiques — sont le résultat de l'œuvre édificatrice du glacier, les autres — roches moutonnées et terrasses — sont la conséquence du travail de démolition.

Faits de démolition et de réédification sont inséparables dans les phénomènes glaciaires, car le glacier, à la même guise du torrent de montagne (bien que par des modalités différentes), est un agent d'ablation, de transport et de sédimentation.

Les terrasses. — Le long des sillons valligènes sont alignées les terrasses glaciaires ; elles ont une partie prédominante dans la physiographie régionale, et les faits de la vie végétale et humaine sont dans une étroite dépendance avec leur développement.

On a fait une étude systématique des terrasses glaciaires tessinoises (Lautensach, Die Ubertiefung des Tessingebiets), mais ce qui, à notre avis, n'a pas encore été suffisamment illustré c'est que ces terrasses sont rarement symétriques. Non seulement elles sont plus développées sur le versant le plus ensoleillé, mais elles sont encore, sur ce même versant, très souvent à contre-pente. Le phénomène est bien évident dans le bassin supérieur du Lac Majeur. Ici, tandis que sur le flanc gauche (pentes du Tamaro et du Gambarogno) le terrassement ne brise pas brusquement l'allure générale de la pente, mais il l'atténue seulement ; sur le flanc droit, au contraire, le terrassement se présente, très souvent, sous forme de contre-pentes très marquées. La « Costa » de Contra (près Locarno) en offre un exemple typique.

Quelle est la raison d'une morphologie si bizarre ?

Il ne faut pas oublier que le glacier, dans sa tactique d'attaque du substratum qui le supporte, est efficacement aidé par les torrents sous-glaciaires. Ceux-ci auraient même, suivant Jean Brunhes (voir dans

Comptes rendus du Congrès International de Géographie à Genève, 1909), la partie principale dans l'œuvre d'excavation verticale. Et puisque les torrents subglaciaires sont plus puissants là où la fusion de la glace est plus rapide, c'est-à-dire aux deux côtés de la langue du glacier, il s'en suit qu'ici même se trouveront les zones d'excavation plus actives. Si bien qu'après un premier travail d'ablation, des gibbosités feront saillie que le travail ultérieur du glacier tendra à enlever. Si à ce stade le glacier était surpris par une période de fusion rapide et, par conséquent, par une phase de retrait accéléré, les gibbosités ne pourraient pas complètement être rabotées et leurs traces resteraient à constituer les contre-pentes. Dans ces conditions toutefois, celles-ci devraient être également développées sur les deux flancs du sillon valligène. Mais il est bon d'avoir présent qu'une vallée a, presque toujours, un versant plus ensoleillé que l'autre. Le torrent subglaciaire aura donc été plus puissant sur le versant le mieux exposé au soleil, où, non seulement le terrassement sera plus développé, mais encore les contre-pentes plus marquées.

Mais ce n'est pas encore tout. La fusion plus rapide de la glace sur le versant le plus ensoleillé, en rongeant celle-ci et en l'abaissant par rapport au flanc gauche, doit avoir provoqué un écoulement du glacier dans le sens de l'axe transversal de la vallée (outre que dans le sens de l'axe longitudinal) en engendrant ainsi sur le flanc gauche un glissement de la glace qui a râpé les bosses qui pouvaient s'y être esquissées et les a emportées.

Voilà, à notre avis, la raison probable de la morphologie actuelle des versants de la vallée du Tessin dans la région de Locarno.

Nous ne croyons pas que l'on puisse attribuer une influence décisive à la tectonique du substratum ou à la structure minéralogique ; puisque, quant à la structure minéralogique, le flanc gauche du Lac Majeur est, à cet endroit, formé par des gneiss à séricite plus vulnérables et par conséquent plus favorables au développement des formes que les orthogneiss du flanc droit, plus durs.

Il est vrai de dire que le flanc droit est traversé par la zone dite d'Ivrée, riche en roches feldspathiques sur lesquelles s'exerce le processus bien connu de la caolinisation. Mais cette observation ne nous paraît point un argument suffisant à justifier les contre-pentes.

Et quant à la tectonique, l'influence doit avoir été trascurable, l'inclinaison des couches étant à peu près symétrique pour les deux versants.

D'autres observations d'ailleurs nous semblent confirmer ce que nous venons de dire. En bien des endroits au Tessin, en Blenio surtout, des faits de contre-pentes analogues à ceux que nous venons de citer se répètent. Blenio est un exemple de vallée asymétrique, le versant droit étant très doux et le versant gauche très escarpé. Cette asymétrie est due à des raisons tectoniques et à des raisons minéra-

logiques. Le flanc gauche est gneissique, donc très solide, le flanc droit schysteux, donc plus vulnérable.

Sur le flanc gauche, les couches s'opposent au glissement, sur le flanc droit, elles le favorisent, au contraire. Pour ce qui a trait aux formes glaciaires, la tectonique serait donc ici favorable au développement des gibbosités à contre-pente sur le flanc gauche et non sur le flanc droit. C'est le contraire que l'on observe. Les terrasses à contre-pentes se trouvent sur le versant droit, donc sur le versant le plus ensoleillé.

Nous tirons de ces observations la conséquence que, de tous les facteurs qui peuvent avoir exercé une influence sur l'action plasmatrice des glaciers, le facteur climatérique a été le plus efficace, du moins dans les régions où les roches présentent une certaine résistance.

Fritz NUSSBAUM

Berne-Hopril.

OBSERVATIONS SUR QUELQUES DEPOTS GLACIAIRES DANS LES PYRÉNEES-ORIENTALES, EN PARTICULIER SUR LE CONGLOMERAT GEANT DE PRADES.

Parmi les nombreux dépôts glaciaires des Pyrénées-Orientales, signalés depuis longtemps par les géologues français, le conglomérat géant de Prades, dans la vallée de la Fet, a bien attiré l'attention des naturalistes, soit par sa composition ou à cause de sa ressemblance avec d'autres formations ou bien par le point de vue de son origine. *Charles Martins*, qui, déjà en 1853, a donné la plus exacte description de cette agglomération, a fait, dans la vallée de la Fet, la distinction des fausses et des vraies moraines et, par suite, il a attribué les accumulations grossières des environs de Prades à un glacier local du Mont Canigou.

Albrecht Penck, le célèbre glacialiste, a adopté dans son œuvre sur la glaciation des Pyrénées, 1883, cette opinion ; mais plus tard, en 1894, vu que la limite des neiges pendant la dernière glaciation dans les Pyrénées-Orientales était trop haute pour donner naissance à un glacier local qui, d'après Ch. Martins, aurait dû avoir une lon-

gueur de 15 km., il a changé ses idées sur l'origine du conglomérat géant de Prades. Dans son travail, « Studien über das Klima Spaniens während der jüngeren Tertiärperiode und der Diluvialzeit » (Zeitschr. d. Ges. Erdk. Berlin, 1894), A. Penck nie l'origine glaciaire du dit entassement et il est disposé à croire qu'il s'agit ici d'un énorme dépôt torrentiel, par suite de changements de pentes. causés par des mouvements tectoniques.

En 1923, j'ai eu l'occasion de parcourir cette très intéressante région, pendant trois semaines, et de faire quelques observations sur le quaternaire en général et, en particulier, sur les dépôts en question ; ces observations m'ont porté à une autre manière de voir. Ayant examiné les faits, je suis arrivé à regarder le conglomérat géant de Prades comme dépôt glaciaire et fluvioglaciaire de l'ancien glacier de la Fet. Voici pourquoi :

Cette agglomération est à poursuivre le long de la Fet, sur une longueur de 22 km., depuis Olette jusqu'à Bouleternère, et elle représente le remplissage formidable d'une ancienne vallée de la Fet — la vallée récente en aval d'Olette est un exemple très remarquable d'une gorge épigénétique.

Dans la partie supérieure, en amont de Prades, le conglomérat consiste en des éléments prédominants très grossiers et anguleux, mélangés avec de plus petits presque sans traces de stratification ; on y trouve toutes sortes de roches cristallines ; des granites à grain fin et grossier sont très nombreux. La plupart des blocs dont beaucoup dépassent 2-3 m^3 — j'en ai vu quelques-uns avec un volume de 50 m^3 — sont généralement trop grands et trop anguleux pour avoir été transportés par un torrent. En maints endroits, le dépôt offre l'aspect d'une vraie moraine non stratifiée.

En aval de Prades, la grandeur des blocs diminue, des dépôts stratifiés apparaissent de plus en plus, et on remarque que les couches de galets arrondis ont été déposées par un courant venant de l'ouest. Probablement, il s'agit dans cette partie des dépôts fluvioglaciaires.

Il ne peut pas être question d'un glacier du Mont Canigou, vu la grande extension de l'agglomération en amont du pied nord de cette montagne ; aussi, le granite qui est très nombreux dans le conglomérat est très rare dans le massif du Canigou. Par ces raisons, on doit attribuer les dépôts mentionnés à un glacier très ancien de la Fet qui, en amont de Mont-Louis, avait pris son origine dans le massif granitique du Mont Carlitte.

Peut-être s'agit-il d'une glaciation pliocène ou miocène dont des traces dans les vallées de l'Ariège et du Fech et au sud des Albères ont été observées par Garrigou, Frusat, Depéret et O. Mengel. Ce dernier savant a aussi décrit récemment (1911) des dépôts glaciaires quaternaires qui se trouvent autour du massif du Mont Carlitte, déjà connus en partie par Ch. Martins. En effet, de beaux et puissants

vallums de moraines, dans les environs de Mont-Louis, d'Angoustrine, de Latour de Carol, ainsi que près de Fourmiguères et de Fontabiouse, nous indiquent l'extension de cinq grands glaciers venant du dit massif pendant la dernière glaciation (Würm-Eiszeit).

Sur le *Mont Canigou* (2.785 m. d'alt.), j'ai observé des moraines bien développées, laissées par trois glaciers locaux qui y existaient pendant la glaciation de Würm. L'un de ces glaciers avait pris sa naissance dans un beau cirque de montagne au versant nord ; l'autre, qui avait une longueur de 4 km. — c'était le plus grand — se trouvait dans une vallée en auge, entourée de quelques cirques glaciaires, au versant ouest de la montagne, et le troisième était dans la vallée qui descend vers Vernet.

La limite des neiges était, à cette époque-là, à une hauteur de 2.200 m.

J. LECOMTE
Fribourg.

SUR LA PHYSIONOMIE DES AVALANCHES DANS LA VALLEE DE SAAS (VALAIS)

La vallée de Saas (Valais) est une des nombreuses vallées latérales du Valais ; elle s'étend de Stalden au Col du Monte Moro et a 28 km. de longueur, les deux versants sont très abrupts et l'on comprendra aisément que les grandes masses de neige ne peuvent pas tenir sur des pentes aussi rapides ; elles glissent, dépassent les alpages, traversent, en les dévastant, les forêts déjà ravagées par les chutes des années précédentes. Nombreux sont les points où chaque année la route a été coupée par les avalanches qui, non contentes d'avoir commis ces dégâts, entraînaient bien souvent dans leur chute, chalets, hommes et bétail.

Depuis le XIII[e] siècle jusqu'à nos jours, on compte à peu près 150 catastrophes avec pertes humaines. L'amour du pays et l'attachement au sol natal peuvent seuls expliquer pourquoi ces vaillants montagnards sont restés, dans une vallée aussi sauvage que celle de Saas, à lutter contre des dangers continuellement menaçants. Les catastrophes du 8 avril 1849 et celle de 1906 coûtèrent la vie à plus de 30

personnes. Dès lors, la question de la protection des localités fut à l'ordre du jour : on fit par-ci par-là des travaux contre les avalanches consistant surtout à protéger les maisons par des éperons en maçonnerie ; on fit bien quelques travaux de bois sur les hauteurs ; mais on ne parvint, malgré cela, pas à arrêter la fureur de ces masses de neige.

C'est pendant la guerre que s'accomplit enfin le travail nécessaire, car la vallée de Saas avait une valeur stratégique et il fallait à tout prix protéger la route pour faciliter au besoin la défense de la frontière du côté de l'Italie. La Confédération suisse s'intéressa à l'entreprise en accordant un subside de près de 1 million de francs, soit 50 % du coût total (Saas et Saint-Nicolas).

La vallée était donc régulièrement menacée par les avalanches poudreuses et les avalanches de fond. Les premières (av. poudreuses) proviennent du glissement de la neige fraîche, tombée par une basse température et, par conséquent, poussiéreuse et sans cohésion ; elles se produisent en général en temps de gelée, lorsque la neige sèche tombe sur de la vieille neige déjà dure et tassée. La masse de tourbillons, chasse l'air devant elle et produit ainsi un coup de vent ou une trombe qui brise souvent par centaines les arbres les plus forts, enlève les toits et entraîne avec elle des chalets tout entiers.

Les deuxièmes (av. de fond) sont les avalanches régulières du printemps et en général des temps de dégel ; elles sont constituées par de la neige lourde et humide qui glisse sur le sol ; aussi se produisent-elles avec une grande régularité presque chaque année et dans les mêmes couloirs. C'est contre celles-ci qu'il fallut surtout agir.

La seule mesure vraiment radicale est le barrage au point de formation de l'avalanche. De nombreux murs petits et grands furent construits à côté les uns des autres en suivant les courbes du niveau ; on a ainsi en bien des endroits réussi à empêcher le commencement du mouvement des neiges. A l'abri de ces ouvrages, il a été planté des arbres dans les couloirs par où descendaient les avalanches. Grâce à ces travaux, on a atteint le double but ou d'arrêter l'avalanche, ou en tous les cas de la faire dévier dans une direction où une catastrophe ne risquerait pas de se produire. Il serait trop long, quoique très intéressant d'exposer ici tous les travaux qui ont été faits, mais on peut dire que la vallée est maintenant protégée par une véritable couronne de « paravalanches ». Je signale en passant, comme intéressants les travaux exécutés au-dessus de Saas-Fee, pour empêcher l'avalanche du « Mellighorn » d'atteindre la localité et le groupe des hôtels.

Les travaux en Saas sont aujourd'hui terminés et les bienfaisants résultats se font déjà sentir.

En effet, depuis 1916, plus aucune grosse avalanche n'a atteint le « thalweg », un village ou un hameau ; la vallée se sent protégée, les habitants travaillent avec beaucoup plus de confiance en l'avenir et constatation importante, la population est en légère augmentation

(1.600 habitants) alors qu'avant 1916 l'émigration la faisait baisser d'une façon inquiétante. Les gens de Saas sont décidés plus que jamais à construire la nouvelle route qui devra les relier à la vallée du Rhône et, ceci, nous le devons en grande partie à la sécurité provoquée par les travaux contre les avalanches, dont une autre conséquence est encore le développement des forêts.

Les résultats constatés jusqu'à maintenant (et il y en aura encore d'autres) sont bons et encourageants.

Je termine en souhaitant que partout, dans nos montagnes, les autorités soutiennent, non seulement moralement, mais surtout financièrement, nos braves populations montagnardes.

Elles le méritent.

Dr Comte Cari REVERTERA

EXTRAIT DE LA MONOGRAPHIE GEOLOGIQUE DE LA CHAINE DU MONT CRAY (TRONÇON SW. DE LA CHAINE DU VANIL NOIR)

(Préalpes médianes)

Les résultats des observations géologiques faites dans les années 1922 à 1924 à l'occasion de la levée de la carte géologique de la dite région (au 25.000e) peuvent être réunies de la façon suivante :

1. — La détermination des caractères stratigraphiques de la série sédimentaire (du Trias au flysch) de la région, basée sur de nombreuses coupes stratigraphiques à travers les différents étages, ce qui a permis de constater une variation presque universelle des faciès, ainsi qu'une diminution très sensible de l'épaisseur de la série dans le sens perpendiculaire à la direction de la chaîne, soit du NW au SE. Les facies de tous les dépôts à partir du Bajocien jusqu'au Crétacé supérieur sont plus néritiques au SE qu'au NW. (Voisinage des îles mésojurassiques des Gastlosen). La réduction de l'épaisseur est particulièrement frappante du Dogger moyen jusqu'au flysch, notamment celle du Malm et du Néocomien. Dans la série du Lias inférieur et moyen (du Sinémurien au Domérien), les différents faciès (f. siliceux, f. spathique et f. marnoschisteux) subissent également des variations dans la direction de la chaîne et des plis ainsi que des alter-

nances dans le sens vertical. A part quelques petites lacunes probables et isolées dans le Sinémurien le long de l'anticlinal principal (« A. du Tzermont ») et peut-être aussi dans le Crétacé moyen du flanc interne, la série du Trias au flysch paraît être complète. La série la plus constante et la plus uniforme est celle du Toarcien-Aalénien schisteux.

2. — La constatation d'une certaine analogie entre les dépôts de la région la plus interne du Dogger à Zoophycos et ceux du Dogger à Mytilus de la chaîne des Gastlosen. Le faciès du Dogger moyen et supérieur de l'anticlinal SE (« A. de Dorenaz ») de la chaîne peut être considéré comme faciès intermédiaire entre celui-ci et le faciès à Mytilus.

3. — La constatation, que les sommets rocheux du Gros Vanil carré (Aig. de la Vausseresse) et du Gros Perré (Aig. de la Leyvraz) ne sont pas sculptés dans le Malm, comme on admettait jusqu'à présent, mais qu'ils sont formés par des couches du Dogger supérieur, (Bathonien super. et Callovien), dont le faciès plus calcaire ressemble, du point de vue morphologique, à celui du Malm. (Analogie de ces couches avec celles du même niveau stratigraphique observées par A. Jeannet à l'Aveneyre, dans la continuation SW de ce même flanc.)

4. — La constatation de la différence notable entre la série du Crétacé de la zone NW (Synclinal de la Gruyère) et celle de la zone SE (Vallée de Château d'Oex), ainsi que la description détaillée des couches intermédiaires (Cénomanien probable ?) entre le Néocomien et les couches rouges dans la vallée de la Gruyère.

5. — La constatation, que plus de 90 % des éléments roulés constituant les poudingues de « Mocausa » du flysch dans la zone de Château d'Oex sont formés par des sédiments calcaires ou siliceux ne provenant pas des chaînes environnantes et en partie seulement de la destruction de la nappe de la Simme.

6. — La trouvaille d'un lambeau de cette nappe, inconnu jusqu'à présent, près des Siernes-Picats.

7. — La description détaillée et la constatation de plissements secondaires, de chevauchements, etc., le long de la voûte anticlinale de Dorenaz (A. interne de la chaîne entre les Rochers des Tours et la Sarine près Rossinière).

8. — La constatation de l'écrasement et du renversement vers le SE (par refoulement) du synclinal médian de la chaîne et du plongement considérable de ce pli du SW au NE (env. 950 m. sur 4,5 km. de distance entre le Mont Cray et le Plan de l'Ecrit).

9. — La constatation du chevauchement dirigé vers le SE du Domérien sur le Toarcien du flanc externe du synclinal médian au versant N de la Dt. de Combetta (Praz de Cray), du chevauchement de la Chaudanne et de celui du flanc externe du synclinal de la Gruyère, dirigés vers le NW.

10. — La constatation et description détaillée du grand décrochement transversal de l'anticlinal principal de la chaîne près Rossinière.

11. — La constatation, que les dislocations les plus importantes sont situées le long d'une ligne perpendiculaire à la direction des plis et de la chaîne, et qu'elles coïncident avec le resserrement le plus considérable de la chaîne.

12. — La constatation de dépôts de 10 glaciers quaternaires, pas mentionnés jusqu'ici, ce qui porte le nombre des glaciers locaux de la région à 25.

13. — La constatation d'un réseau d'anciens lits (en partie épigénétiques) de la Sarine dans la vallée de la Gruyère entre Montbovon et Albeuve et les observations sur l'influence de la tectonique et des ruisseaux latéraux sur le cours de la Sarine.

14. — Les rapports entre la géologie de la région et la formation des vallées et du relief en général. Ainsi la Sarine a pu creuser son lit transversal entre Château d'Oex et Montbovon grâce au fait, que l'anticlinal de Dorenaz et le synclinal médian de la chaîne du Vanil noir disparaissent à Rossinière et se confondent avec le grand anticlinal principal (Motélon-Tinière) en cet endroit, tandis qu'un nouveau synclinal, celui de Corjon, suivi de l'anticlinal serré de la Sautaz, surgit sur la rive gauche de la Sarine près La Tine, pour compenser pour ainsi dire la disparition des premiers plis de la rive droite dans la direction SW. Le décrochement transversal près Rossinière doit être en rapport avec ce phénomène.

15. — Il est possible que le pli crétacé principal, qui surgit au milieu du flysch de Château d'Oex, représente la continuation indirecte de l'anticlinal de la Sarse, situé plus au SW, sur la rive droite du Rhône, et que l'anticlinal de Hautaudon se continue directement vers le NE dans le pli anticlinal secondaire jusque vers Albeuve dans la vallée de la Gruyère.

Dr Paul GERBER

Professeur au Technicum, Fribourg.

LE PAYSAGE FRIBOURGEOIS EN ESCALIER

(Etude morphologique du bord des Alpes entre la Sarine et l'Aar)

Si nous contemplons, depuis la hauteur du Guintzet près Fribourg (695 m.), le paysage fribourgeois et surtout le bord des Alpes, nous

distiguons un *paysage en escalier* qui se compose de trois surfaces distinctes, nettement individualisées.

Nous avons, d'abord, devant nous, les hauteurs du pays de la molasse, que l'on appelle à tort le « plateau » suisse. En comparant les points culminants de ce pays molassique, nous pouvons sans peine les ranger sur une surface de niveau relative, que nous désignerons par *niveau I ou niveau de la molasse*.

Au-dessus de ce premier niveau s'élèvent les hauteurs de la chaîne de flysch : Berra-Schweinsberg-Pfeife-Gurnigel. Les sommets et crêtes de cette chaîne peuvent, à leur tour, être rangés dans un second niveau relatif, que nous appellerons *niveau II, ou niveau de la Berra*.

Derrière cette chaîne de flysch se dressent ensuite les sommets et crêtes des Alpes calcaires fribourgeoises, soit le Moléson, le Kaiseregg, la chaîne du Gantrisch et la chaîne du Stockhorn. La forme de ces montagnes est très variée (sommets, crêtes, dos, plateaux) et leur architecture géologique diffère beaucoup. Pourtant, nous constatons que ces sommets se rangent à leur tour sur un troisième niveau relatif = *niveau III ou niveau du Stockhorn*.

Ces trois niveaux relatifs sont séparés par des gradins bien distincts, à savoir un gradin inférieur qui monte du pays molassique au niveau de la Berra et un gradin supérieur qui monte du niveau de la Berra au niveau du Stockhorn.

Je me suis proposé de donner une réponse à la question suivante : *Les gradins du pays fribourgeois sont-ils dus à la tectonique (plissement-chevauchement) ou à l'érosion et à la dénudation ?*

J'ai essayé de reconstruire les anciennes surfaces d'érosion, c'est-à-dire les trois niveaux et les deux gradins par des courbes de niveaux. Pour cela, il fallait naturellement partir de points relativements sûrs, soit des points ou surfaces que nous pouvons considérer comme des « témoins » ou « restes » de ces anciennes surfaces relatives.

Si nous regardons la carte en courbes de niveau ainsi construite, nous constatons que la division morphologique en trois niveaux correspond aussi à la division géologique en trois parties, à savoir :

Niveau I = Molasse.
Niveau II = Principalement Flysch.
Niveau III = Calcaire.

Les trois zones et les gradins sont parallèles au bord des Alpes.

La surface de niveau I (le pays molassique) montre de 700 m. jusqu'à 1.000-1.200 m. La pente, environ 2,8 %, s'incline des Alpes vers le Jura.

Le premier gradin monte de 1.000-1.200 m. à 1.700 m., il se trouve généralement dans le flysch. Dans la région du Guggisberg et du Gibloux, le gradin se divise en deux, par l'apparition d'un complexe

plus résistant de Nagelfluh. La partie supérieure de la région, entre les deux gradins partiels, occupée par la molasse oligocène (Untere Süsswassermolasse) moins résistante, a été érodée. Nous sommes donc ici en présence d'un *phénomène typique de l'érosion et de la dénudation*.

A l'E de l'Aar, le niveau I (molasse) et le niveau II (Berra) ne sont pas bien distincts. C'est que toute cette région qui, plus loin, contient le Napf, est entièrement formée de la même roche, la *Nagelfluh*, de dureté constante.

Conclusion. — *C'est donc l'érosion, s'exerçant sur des roches de dureté différente, qui a mis en saillie le gradin inférieur du bord des Alpes.* (Voir les exemples du Guggisberg et du Gibloux.)

Le *niveau II* (Berra) se trouve d'après notre reconstruction vers 1.700-1.800 m. et de là, le *gradin supérieur*, presque vertical, monte au *niveau III* (Stockhorn).

Cette « Stockhornflur », basée sur les hautes surfaces de la chaîne du Stockhorn, conservées par l'érosion, est tangente à l'altitude 2.200 mètres. Elle se présente sur notre carte comme un pays de collines avec plusieurs centres de hauteurs. Nous la considérons comme une image relative de la surface d'érosion pliocène, naturellement plus dans l'état originel. Même les « témoins » les plus « sûrs », comme les hautes surfaces de la Bürglen et du Lasenberg, ont subi l'influence de l'érosion et de la dénudation, mais d'une manière moins intense, à cause des terrains perméables du crétacique dont elles se composent. A travers les terrains perméables, l'eau s'infiltre sans ruisseler et sans avoir, par conséquent, d'action importante sur le modelé superficiel. Ainsi s'explique ce phénomène, que les terrains perméables conservent mieux les anciennes formes que les terrains imperméables.

Pour pouvoir affirmer que le gradin supérieur du bord des Alpes est également l'œuvre de l'érosion, j'ai entrepris des études très détaillées à l'intérieur de la chaîne du Stockhorn.

Dans ce but, j'ai calculé au moyen du *Planimètre* sur des agrandissements photographiques à 1/10000 de l'Atlas Siegfried toutes les *surfaces horizontales comprises entre courbes de* 30 *à* 30 *mètres*, pour toute la chaîne, en distinguant les bassins suivant lesquels se répartissent les eaux, en tout 41 bassins hydrographiques avec plus de 1.200 surfaces.

D'après le tableau de ces surfaces ainsi calculées, j'ai alors construit trois séries de *profils de formation des vallées* (« Talbildungsprofile ») :

I Série (41 profils), en rapportant les altitudes comme ordonnées et les surfaces cumulées comme abscisses.

II Série (41 profils), en rapportant également les altitudes comme ordonnées, mais les surfaces non-cumulées comme abscisses.

III Série profils par région et profil général.

L'étude de ces profils nous confirme la présence d'une ancienne grande surface d'érosion à l'intérieur de la chaîne du Stockhorn, correspondant au niveau II (Berra) à l'extérieur de la chaîne.

En me basant sur ma connaissance du pays, sur les vues panoramiques dessinées, photos, coupes géologiques, reconstructions en courbes de niveau, stéréogrammes, panorama en projection parallèle, ainsi que d'après les calculs et les nombreux profils de formation des vallées, j'arrive à la conclusion, *que le gradin supérieur du bord des Alpes est également l'œuvre de l'érosion*, comme nous l'avons déjà démontré pour le gradin inférieur et que *le creusement des vallées, souvent modifiées par les glaciers, s'est fait par étapes.*

Conclusion générale

Le paysage fribourgeois en escalier qui se compose de trois surfaces et de deux gradins est l'œuvre de l'érosion et de la dénudation et l'on peut dire que, si la tectonique a déterminé la mise en place des terrains, c'est à l'érosion que l'on doit le modelé actuel du pays.

R. ROUX

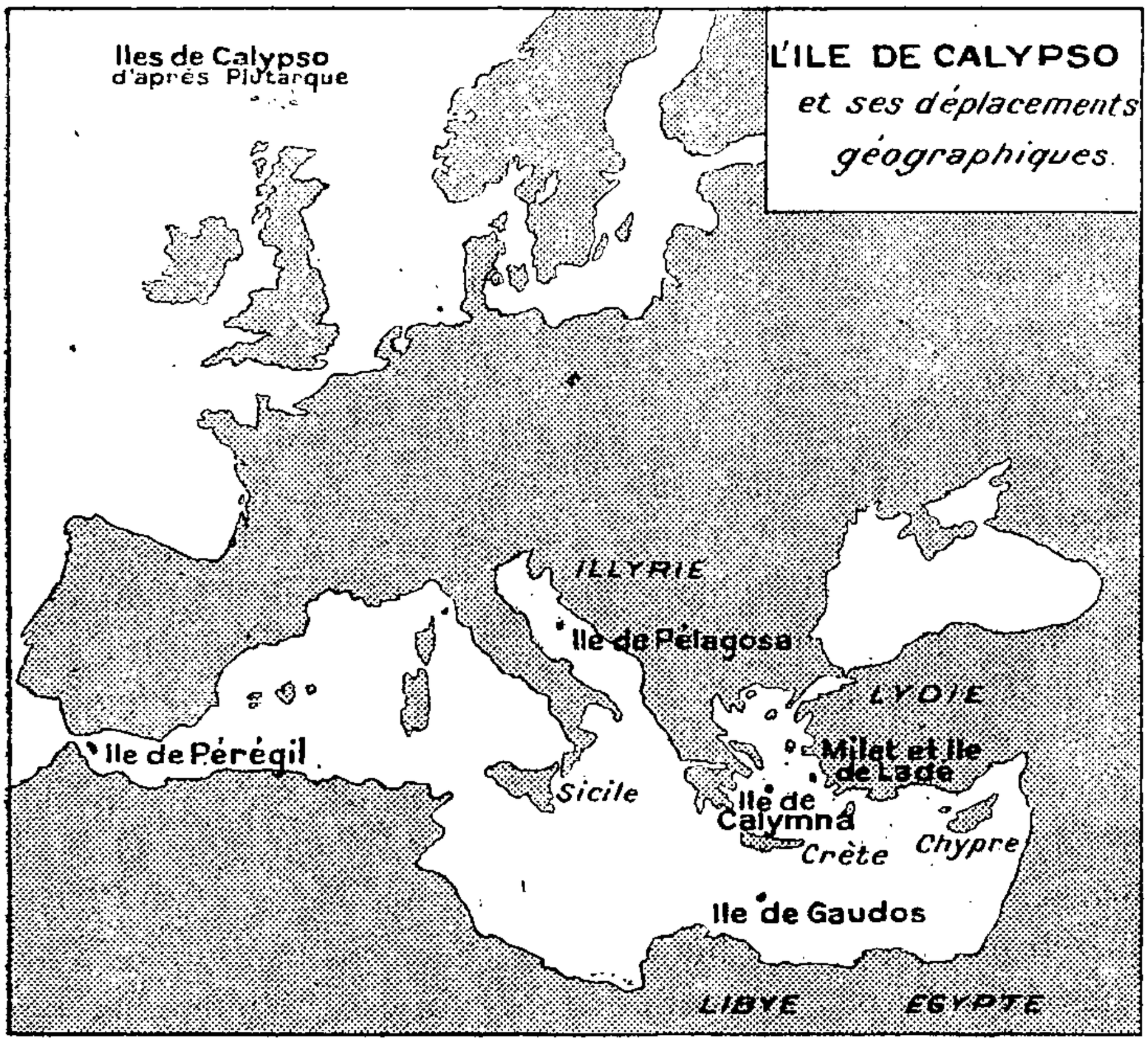
Secrétaire d'Ambassade
Berne.

L'ILE DE CALYPSO ET SES DEPLACEMENTS GEOGRAPHIQUES

Il y a singulièrement à tirer de l'étude des mythes et des cultes des vieux peuples maritimes pour comprendre les secrets de la géographie ancienne. La géographie méditerranéenne en particulier se précise toujours à mesure que s'éclairent davantage les figures divines liées à ses eaux depuis le fond des âges : les Tritons, les Océanides, les Sirènes, et ces déesses voilées, secourables aux navigateurs, qui nous apparaissent sous le nom d'Athéna ou de Calypso.

Un simple exposé des déplacements de l'île de Calypso dans l'espace méditerranéen suffit à montrer le réel intérêt géographique qui ressort des recherches mythologiques et ethnographiques sur les cultes primitifs de l'Egée ou de l'Adriatique. En effet, Calypso nous fait faire le tour complet de la Méditerranée, et chacune de ses stations révèle tout un état disparu de sites et de civilisations.

I. Il y a d'abord une Calypso très ancienne qui commande l'orient de la Méditerranée et le couchant du continent asiatique. L'épopée babylonienne de Gilgamesh montre le héros rencontrant vers l'ouest le salut et le secours de la déesse Sabitu, nymphe des eaux et « trône de la mer ». On n'a pas manqué de rapprocher Sabitu de Calypso, mais la comparaison, faute d'éléments précis, reste un peu hasardée. Elle a bien des chances pourtant d'être confirmée par le développement des découvertes qui tendent à présenter, deux mille ans avant notre ère, une Méditerranée internationalisée, ouverte à des Etats divers et associés. Cette Méditerranée a eu de grands ports où se sont rencontrés Egéens et Babyloniens : tels Ephèse, Claros et Milet. Or nous savons



par Stéphane de Byzance (453), que « l'île de Calypso s'appelait autrefois Milet ». Cette glose évoque un ancien état géographique de la baie de Milet, avec une île disparue aujourd'hui et connue encore au v^e^ siècle avant notre ère sous le nom de Ladé. Voici donc une Calypso médiatrice entre l'Europe et l'Asie, contemporaine des relations entre Minos et les rois d'Orient, déesse mystérieuse dont le nom ramène à la préhistoire du grec (1) et qui subsiste sans doute dans des lieux avoisinant Milet, telles non loin de Rhodes, au centre de l'ancien empire maritime des Cariens, l'îlot de Calymna. L'épithète même

(1) A. MEILLET. Le nom de Calypso et la formation désidérative. Rev. Et. Grecques, 1919, p. 385.

qui est restée jointe à ce nom de Calypso, la « nymphe de l'omphalos des eaux », c'est-à-dire du milieu des mers, est un terme de la terminologie géographique de l'Egée entre le XIX^e^ et le XIII^e^ siècle avant Jésus-Christ. Les Egyptiens appellent les peuples de l'Egée « les Insulaires du Milieu de la Mer ».

II. Mais, aux environs de 1500-1400 av. Jésus-Christ, les invasions détruisent cette union méditerranéenne. La marine crétoise est entraînée vers le sud, et fait commerce avec les Libyens. L'érudit Callimaque, né à Cyrène et versé mieux que personne dans l'histoire de la Libye, connaissait une île de Calypso à Gaudos (Yaudo), entre la Crête et l'Afrique. Strabon (Géogr. p. 299) s'étonne de cette localisation qu'il trouve inconciliable avec le texte d'Homère. Mais il ne s'agit pas de la Calypso d'Homère. Il est question d'une déesse libyo-crétoise qui, avec beaucoup d'autres dieux des rites libyens — Protée, Tritón, Athéna, Inô, — monte la garde sur les routes maritimes qui ouvrent la Libye aux ancêtres des Grecs.

III. — C'est ce destin libyen de Calypso, rejeté de l'Est au Sud, qui permet de comprendre le sort que lui a fait Homère. Rattachée à la côte africaine, Calypso, avec les navires des Pré-ioniens et des Ioniens, a couru jusqu'au bout de cette côte. Quand Homère s'est emparé de la vénérable déesse des mers, pour rehausser de son prestige la gloire d'Ulysse et de toute l'Achaïe, elle habitait au pied du Rif l'île de Peregil ou du Persil, d'où il faudra dix-sept jours au héros pour rejoindre Corfou. La récente édition de l'*Odyssée* (Collection des Universités de France, 1924) ajoute encore des précisions de M. V. Bérard à la localisation de l'île proposée il y a vingt ans dans les *Phéniciens et l'Odyssée*. Voici donc une Calypso de l'Ouest méditerranéen, cachée au point de rencontre de l'Afrique et de l'Espagne, au seuil de l'Océan. Bientôt elle s'y enfoncera. Elle deviendra la fée mystérieuse de l'Extrême-Ouest, et les marins de l'Empire romain, au temps de Tibère, la découvriront, rapporte Plutarque (De Facie in orbe lunæ, 30), dans les parages des Feroë, souveraine d'un Empire Bienheureux qui couvrait au nord l'Empire de Rome. Ainsi, transportée de la Méditerranée à l'Atlantique, l'île de Calypso devient peu à peu l'une des origines de cette géographie mi-légendaire, mi-réelle — les îles des récits celtiques et scandinaves du moyen âge — qui a préparé la connaissance de l'Amérique.

IV. Le tour de la Méditerranée s'achève avec Calypso adriatique. De bonne heure, les marins qui fréquentèrent, entre les îles dalmates et les côtes italiennes, la route qui menait à l'Europe Centrale, remarquèrent et honorèrent un îlot singulier, juste milieu entre Italie et Illyrie et centre extraordinaire de partage des vents (1) : c'est l'île

(1) Sur les particularités géologiques et météorologiques de Pelagosa, cf. Groller von Mildensee, Topographisch-Geologische Skizze der Inselgruppe Pelagosa (Mitteil. aus dem Jahrb. der Kön. ungarischen geol. Anstalt, VII, Budapest, 1885).

de Pelagosa où un Alexandrin aussi érudit que Callimaque, Apollonios de Rhodes (Argonautiques, IV, 564), place la résidence de la « souveraine Calypso ». Cette fois, Calypso devient la vigie des voies qui conduisent à l'Italie ; on lui donne comme fils Auson, ancêtre des Romains, et elle joue un rôle dans la genèse mythologique des ambitions politiques romaines (1). La petite chapelle de Saint-Michel, construite à Pelagosa par les Vénitiens, reconquise aux couleurs italiennes en 1918, reste comme le signe d'un lieu sacré, symbole de souveraineté des mers.

Cette brève esquisse des îles de Calypso révèle donc l'existence très ancienne de points méditerranéens privilégiés, centres de domination à la fois religieuse et commerciale des routes de la mer. Calypso paraît bien être, sous son nom et ses voiles mystérieux, une fiancée divine du marin, celle qui livre au plus hardi l'intelligence et la maîtrise des espaces. Le déplacement même de ses demeures, aux quatre points cardinaux de la Méditerranée, de l'île milésienne de Ladé à l'île crétoise de Gaudos et de l'île riffaine de Peregil à l'île adriatique de Pelagosa, décrit toute une histoire du développement des marins et des transactions qui ont pu joindre l'Atlantique à la Babylonie et la Libye à l'Illyrie. C'est là un exemple des perspectives que l'étude approfondie d'un culte et d'un mythe peut ouvrir aux divers aspects, d'ordre physique et d'ordre humain, des sciences géographiques.

Fidèle DELABAYS
Fribourg.

LA SARINE, SON DEBIT A THUSY

(1) BAYET. Les Origines de l'Arcadisme Romain (Mélanges de l'Ecole française de Rome, 1920, p. 139).

Docteur J. COULOUMA
Pharmacien à Béziers.

LA VALLEE DE L'ORB

Parmi les fleuves côtiers de la Méditerranée, l'Orb est un des plus intéressants par la variété de son cours et les richesses touristiques, minérales et agricoles de sa vallée.

Ce petit fleuve naît à 800 mètres d'altitude à la limite du Larzac calcaire et de la chaîne volcanique de l'Escandorgue. Il contourne le massif granitique de l'Espinouze (1.000 à 1.100 m.) et en reçoit deux de ces principaux affluents : la Mare et le Jaur.

Le chaînon schisteux des Avant-Monts (600 à 700 mètres), prolongement de la Montagne Noire, le détourne après Bédarieux de la direction Sud pour le diriger pendant 15 km. vers l'ouest, mais il finit par trouver une issue vers la mer à la cluse de Vieussan. Il cotoye le parc d'orangers de Roquebrun et reçoit près de Cessenon, le Vernazobres.

Son cours inférieur se confond avec les riches plaines du Biterrois, il baigne Béziers et sa colline et se jette à la mer près de Sérignan après un cours de 140 km.

Son débit à l'embouchure est de 3.000 litres à l'étiage.

Par contre en temps de crue il débiterait 2.500 mètres cubes par seconde.

RICHESSES MINERALES

La richesse minérale de notre vallée représente toute la fortune du département de l'Hérault et même de la région. L'Orb doit cet avantage à l'Espinouze et aux épanchements volcaniques de la période primaire.

Dès le début du cours de notre rivière, nous rencontrons les mines de Bournac qui ont fourni pendant longtemps du sulfure d'antimoine. Les mines toutes voisines de la Rabasse sont uniques dans tout le Languedoc.

Déjà exploitées à l'époque romaine, elles contiennent encore de l'oxyde de plomb, du sulfure de plomb, du sulfure de zinc, du sulfure de cuivre accompagné d'arsenico-sulfure de fer. Des galeries renferment du bismuth et du nickel. Enfin la galène contient 20 grammes de métaux précieux par tonne. La « Société de l'Orb » à Ceilhes extrait actuellement de la Rabasse 50 tonnes de minerai.

Plus en aval, nous connaissons une mine de baryte ouverte depuis peu.

Aux environs d'Avène, une source minérale sulfureuse dégénérée, voisine avec un filon de quartz cuivreux. La température de cette eau est 28°. Son pouvoir curatif est remarquable pour toutes les maladies de peau et l'établissement thermal à plus de 100 ans d'existence.

Descendons la vallée. Nous rencontrons bientôt le terrain houillier carbonifère qui forme dans la vallée de l'Orb et de la Mare une bande de 18 km. de longueur et de 1.500 m. de largeur.

La première concession date de 1769. La Société actuelle fut fondée en 1863 sous le nom des « Quatre mines réunies ». Ses six concessions occupent une surface de 82 km. carrés. La richesse totale du bassin paraît supérieure à 30 millions de tonnes. La production journalière de l'ensemble des mines est d'environ 1.000 à 1.100 tonnes.

Dans la vallée de la Mare, nous devons citer les mines de fer de Saint-Gervais dont l'exploitation vient d'être organisée par « La Société des Mines de fer du Sud de la France ». Les limonites titrant 45 % de fer vont permettre dans notre région la création de l'industrie des ocres. La couche exploitable présente une épaisseur de 4 à 8 mètres pendant 2 km. 500.

Villemagne en aval de Graissassac peut s'enorgueillir de posséder des mines de plomb argentifère connues des Phéniciens et des Romains et abandonnées malheureusement aujourd'hui.

Aux environs de Bédarieux, nous connaissons un gisement de bauxite assez important et bien exploité.

Plus au sud, la dolomie primaire est extraite en différents points.

Suivons l'Orb qui retrouve en aval d'Hérépian les terrains primaires et les manifestations volcaniques. Les eaux chaudes de Lamalou universellement connues sont bicarbonatées mixtes ferrugineuses et légèrement arseniacales et radioactives. Leur efficacité est certaine dans toutes les maladies du névraxe et spécialement dans l'ataxie. Leur découverte serait due à des exploitations métallurgiques du XII^{e} et du XIII^{e} siècle.

En aval, Colombières possède une source ferrugineuse radio-active utilisée de nos jours.

La vallée de Jaur renferme des minerais de fer à Riols et à Olargues. Elle a compté une source minérale exploitée : Saint-Julien d'Olargues est une eau bicarbonatée ferrugineuse.

En aval, nous citerons une mine de manganèse à Vieussan le long de l'Orb et un filon de malachite près de Saint-Chinian. Le chaînon du même nom possède sur son versant nord des lignites et sur la pente sud de riches gisements de bauxite. Il fournit aussi le grès à paver et des sources sulfatées sodiques magnésiennes chlorurées sodiques aujourd'hui abandonnées.

INDUSTRIES

A côté de la mine de la Rabasse, la Société métallurgique de l'Orb a créé dans la haute vallée de l'Orb une usine qui a fourni pendant la guerre du plomb antimonieux, du cuivre, de l'antimoine et de l'anhydride arsénieux.

Tout récemment, cette usine a évolué vers l'agriculture. Elle fabrique avec les pyrites de l'acide sulfurique qui lui sert à préparer les sulfates de cuivre et les superphosphates nécessaires aux vignerons ; elle étudie la fabrication des bouillies arsenicales. L'usine de Ceilhes occupe 700 hommes.

En aval, le Bousquet possède, à côté de la mine de houille une fabrique d'agglomérés produisant 30.000 tonnes. La verrerie du Bousquet produit 30.000 bouteilles du type eau minérale et compte 250 ouvriers. Graissessac fait des agglomérés à raison de 40.000 tonnes par an et Plaisance en produit 20.000. Saint-Gervais fabriquait autrefois des tonneaux avec le bois de châtaigniers.

Les villes de la moyenne vallée et en particulier Bédarieux ont tiré leur prospérité de l'industrie drapière. Cette industrie dans l'Hérault remonte au moyen âge et elle fut florissante jusqu'à la Révolution. L'usine Donadille de Bédarieux, louée à des industriels d'Elbeuf, va produire du drap fantaisie. Sa production maxima a été de 300.000 mètres de drap par an ; elle occupe actuellement 300 ouvriers.

Le pays natal de Ferdinand Fabre a vu grâce à sa situation de nœud de voies ferrées, sa population augmenter et les usines se multiplier.

Nous citerons les tanneries, les fabriques d'extraits tanniques, les tuileries, les fours à chaux.

Signalons les trois biscuiteries qui ont créé à Bédarieux la spécialité des gâteaux secs. Deux confiseries utilisent les fruits des vallées de l'Orb et du Jaur. Enfin l'agriculture n'est pas oubliée.

En aval de Bédarieux, le village d'Hérépian s'est spécialisé dans les revêtements réfractaires en chaux-magnésie pour les fours des aciéries. Cette usine fabrique 70 tonnes de dolomie frittée et 3 tonnes de carbonate de magnésie.

Le cours du Jaur est jalonné par trois petites cités assez importantes. Saint-Pons, chef-lieu d'arrondissement où l'industrie drapière est en décroissance, Riols et Olargues.

Dans les cours supérieur et moyen de notre rivière, l'industrie et les mines font vivre 18.000 habitants, soit 7.000 à Bédarieux, 5.000 au Bousquet et à Graissessac, 3.000 à Ceilhes-Avène et 3.000 à Saint-Pons-Riols. Avant de terminer le chapitre des industries, nous devons citer parmi les usines hydro-électriques les plus importantes, le moulin de Tali à proximité de Ceilhes, actionne deux groupes de turbines et alternateurs pouvant produire 70 à 120 kilowatts. La production annuelle est de 400.000 kw heure.

Plus en aval, nous rencontrons l'importance usine de Truscas qui a utilisé les rapides de la Rode basse où l'Orb descend 50 mètres d'altitude en moins de 3 km. L'usine de Truscas comprend 3 turbines de 500 chevaux accouplés à des alternateurs de 350 kilowatts qui produisent du courant triphasé 1.500 volts 50 périodes. Le courant est élevé à 16.000 volts par des transformateurs. L'usine de Truscas appartient à la Société Biterroise de Force et Lumière.

AGRICULTURE

L'agriculture a été jusqu'au XVIII^e^ siècle le seul moyen d'existence de la population. Elle est en décroissance aujourd'hui dans la partie montagneuse. Si les vallées sont bien cultivées, les plateaux et les pentes sont abandonnés en partie.

De la source de l'Orb à Avène, les céréales dominent. La vigne apparaît à Ceilhes à 450 mètres, mais la prédominance de cette culture ne commence qu'à Truscas où elle est accompagnée par l'olivier.

Dans la partie silicieuse de la vallée, le châtaignier autrefois prospère, tend à disparaître par suite des besoins des usines d'extraits tanniques. Le noyer des terrains calcaires est trop exploité et les arbres sont même malades.

Avant de quitter la haute vallée de l'Orb, nous devons signaler une curieuse industrie agricole. Les Sociétés de Roquefort possèdent dans notre région des laiteries pour la préparation du fromage avec le lait des brebis.

Aux environs de Bédarieux, la vigne couvre tout le terrain cultivé, même sur les hauteurs. La production de Bédarieux est de 28.000 Hl.

La vallée de la Mare nous montre quelques prairies et des champs au-dessus de Plaisance, des broutades de châtaigniers à Saint-Gervais et la vigne partout en aval. Villemagne, Hérépian et le Poujol produisaient autrefois beaucoup de fraises ; cette culture tend à décroître pour céder la place aux raisins. Prémian, Saint-Julien et Saint-Vincent d'Olargues font beaucoup de pommes et de cerises. Le chemin de fer de Saint-Pons à Bédarieux fait circuler à certaines époques des trains spéciaux qui portent le nom de fruits qu'ils transportent. C'est vous dire l'importance de la culture des fruits dans la vallée du Jaur et dans la vallée moyenne du cours de l'Orb dirigée de l'est à l'ouest. La production du vin n'en est pas moins très importante. Riols fait 9.468 Hl. Saint-Pons 7.000.

La gorge calcaire de Tarrassac à Roquebrun a la spécialité des amandes et de l'huile d'olives. Les raisins mûrissent bien et produisent un vin alcoolique et coloré. A Roquebrun, les oranges se vendent dans le pays certaines années d'abondance. La haute vallée du Vernazobres est particulièrement fertile ; elle contraste avec le plateau du Pardailhan dont les navets à l'arome spécial sont bien connus. Babeau expédie du fourrage, des châtaignes et de l'huile. Il apporte sur le

marché de Béziers et sur celui de Narbonne des oignons, des aulx et des choux réputés. Le vin de Saint-Chinian est souvent expédié à Bordeaux où il est baptisé du nom de sa nouvelle patrie.

Cessenon, Cazouls, Murviel, Puisserguier sont des pays où le vin couvre toute la surface communale et fait dépérir ou prospérer une population très nombreuse (production minima de Puisserguier 200.000 hectos).

Les plaines arrosables de Béziers et de Villeneuve produisaient autrefois des céréales, de la luzerne, du fourrage. Les jardins potagers étaient nombreux. Aujourd'hui, la vigne a tout envahi.

LA POPULATION

La population est clairsemée dans la haute vallée de l'Orb qui compte seulement 6.500 habitants pour une superficie de 28.500 hectares. Le cours moyen de l'Orb, les vallées de la Mare, du Jaur et du Vernazobres nourrissent 38.000 habitants grâce à l'agriculture, mais aussi grâce aux mines et aux usines de Bédarieux et de Graissessac. Le cours inférieur de l'Orb compte plus de 92.000 habitants, grâce à l'agglomération de Béziers et à la richesse de la plaine Biterroise, grande productrice de vin. Le bassin entier de l'Orb nourrit dans l'ensemble 140.000 habitants très inégalement répartis comme nous le voyons. Il représente 38 % de la population totale du département.

BEZIERS

Béziers, capitale du vin est aussi la capitale de la vallée de l'Orb. Le passage de la rivière a créé la ville dès la plus haute antiquité (5 siècles avant notre ère). Au moyen âge, elle comptait 12.000 à 14.000 habitants ; depuis la seconde moitié du XIX^{e} siècle, elle a pris un grand développement, grâce à la culture intensive de la vigne et la population est passée de 20.000 en 1852 à 57.000 au dernier recensement.

Nœud très important de voies ferrées, troisième gare du réseau du Midi, Béziers voit converger vers lui toutes les routes et toutes les voies ferrées de la vallée de l'Orb. L'arrondissement comprend du reste les régions les plus industrielles de notre cours d'eau et en particulier Bédarieux et Graissessac. Les industries de Béziers sont multiples ; presque toutes ont quelques rapports avec l'agriculture méridionale. Les fabriques d'engrais, de soufres, de sulfophosphates et de tartres, les distilleries et les brasseries, les fonderies et les usines d'instruments agricoles, les ateliers de constructions de wagons et de machines ont contribué avec l'agriculture à faire de Béziers la 16^{e} ville de France par sa richesse et l'importance de ses transactions, tel est du moins le classement des banques.

Doté d'une Chambre de Commerce, d'un Tribunal de commerce, bientôt d'un lycée et d'une Chambre d'agriculture, Béziers rayonne au loin par son influence et rivalise avec sa Préfecture Montpellier.

A. FERET
Toutainville.

DE TOMBOUCTOU A SION OU LE SAHARA A TRAVERS LES SIECLES. SON PASSE, LE PRESENT, L'AVENIR

P. L. ROTHEY d'ORBCASTEL
Docteur ès-sciences, Alzonne (Aude).

CONSEQUENCES DE QUELQUES ACCIDENTS GEOLOGIQUES SUR LA GEOGRAPHIE ET LA MORPHOLOGIE DE LA MONTAGNE NOIRE DANS LA REGION DU CABARDES (AUDE).

20e section

ÉCONOMIE POLITIQUE ET STATISTIQUE

Président ..... REBOUD, Doyen de la Faculté de Droit de Grenoble.

Secrétaire ..... Mlle Paule MOULY, Le Parc-Saint-Maur (Seine).

A. ALLEMAND-MARTIN

Docteur ès-sciences, Professeur au Lycée de Lyon, Ancien Sous-Directeur de la Station maritime de Sfax.

LA MISE EN VALEUR DE NOS COTES COLONIALES : ROLE DES APPLICATIONS SCIENTIFIQUES ET DES PROCEDES MODERNES D'EXPLOITATION.

L'étude des côtes orientales tunisiennes, qu'il m'a été donné de faire au point de vue des conditions biologiques, pendant mon séjour de plusieurs années à Sfax (1), m'a permis de tirer des déductions utiles sur les améliorations à apporter aux procédés de pêche ou d'exploitation des fonds, encore actuellement employés : séjournant parmi les pêcheurs, j'ai pu apprécier la qualité professionnelle de chacune des catégories d'entre eux, qui exploitent les côtes depuis le Cap Bon jusqu'à la frontière tripolitaine. La majorité est représentée par des pêcheurs Grecs et Italiens ; quant aux pêcheurs tunisiens, leur nombre semble diminuer et on ne constate aucun progrès dans les procédés de pêche : ils ne jouent certainement pas le rôle qu'ils devaient jouer dans leur propre pays et sont inférieurs aux étrangers. Il faut surtout rendre hommage aux Grecs qui ont su, les premiers, appliquer les procédés scientifiques les plus rationnels : seuls ils emploient le scaphandre pour la pêche des éponges ; on sait

(1) A. ALLEMAND-MARTIN. Etude de phisiologie appliquée à la spongiculture sur les côtes de Tunisie. Thèses Doctorat, Lyon, 1906. C.R.A.F.A.S. Congrès Lyon, 1906. Tunis 1913. R. Dubois et Allemand-Martin, Soc. Linnéenne Lyon, 1908.

que cet engin ne nuit en rien aux fonds et permet des récoltes très régulières : le scaphandrier grec est réputé le plus habile et est très recherché. De plus, il s'intéresse de façon intelligente à la vie des organismes de la mer ; ses réflexions sont parfois extrêmement judicieuses ; j'ai pu le constater pendant les essais de culture d'éponges que j'ai tentés de 1903 à 1912, sous la direction du professeur R. Dubois.

Le pêcheur italien au contraire est en retard sur les Grecs, et en est encore à l'emploi presque exclusif de la drague-gangava, appareil si nuisible aux fonds ; il utilise beaucoup la foène et le trident. Quant au Tunisien, malgré son contact avec les Européens depuis l'occupation française, il n'a pas progressé : il continue la pêche à pied, à la plongée et au trident. Faut-il cependant conclure que le tunisien est rebelle à tout progrès ? Nous ne le pensons pas, et j'en exposerai ailleurs les raisons.

Mais la question qui pour nous est la plus importante est la suivante : pourquoi le pêcheur français n'est-il pas venu exploiter ces rivages si calmes des Syrtes qui contrastent tant avec les côtes françaises si agitées, si dangereuses ? J'ai assisté aux essais des pêcheurs bretons en Tunisie, et je puis sur ce sujet, aussi, exprimer une opinion précise ; nos pêcheurs français, malgré leur bonne volonté n'ont pas réussi, parce qu'ils n'ont pu trouver sur place les ressources pécuniaires qui auraient dû compenser leurs longs déplacements et leur expatriation : dans ces fonds totalement différents des leurs, ils auraient dû trouver tous les engins appropriés à la région et non employer les leurs : peut-être même auraient-ils dû tenter l'emploi du scaphandre. En réalité, ils sont rentrés en France découragés uniquement parce qu'il n'existait aucune organisation durable pour les aider et les recevoir. Des crédits et des avances auraient dû être prévus pour leur faciliter l'achat de barques et d'engins de la région. Je suis enfin persuadé que la collaboration de nos pêcheurs avec les pêcheurs tunisiens aurait donné d'excellents résultats. Comme en agriculture, le Français aurait dû être l'éducateur. Le plus grand défaut a été le manque d'esprit de suite. Citons un exemple : pour la première fois, en 1903, les premiers éléments d'une exploitation rationnelle des côtes ont été étudiés et appliqués avec la collaboration de l'Université de Lyon (1) ; le petit laboratoire de Sfax, spécialisé à la réglementation de la pêche des éponges et établi dans les meilleures conditions biologiques aurait dû être conservé et perfectionné. Il pouvait être complété par une école de pêche. Le capitaine du port, M. Capriata, avait déjà fondé un cours de navigation pour les indigènes et publié un manuel avec traduction arabe et figures appropriées. Travaillant en collaboration avec lui, nous avions proposé de former une pléiade de pêcheurs scaphandriers tunisiens. Malheureusement, l'administration tunisienne ne se prêta

(1) R. Dubois. Le laboratoire maritime de Sfax. Soc. Linnéenne Lyon, 1906.

pas à ces idées. Les conséquences furent les suivantes : la guerre étant survenue, la démolition du laboratoire de Sfax fut décidée et d'autre part, le parc à éponges abandonné. Ce fait était d'autant plus regrettable que les observations de longue haleine furent délaissées. Du même coup disparaissaient et l'école de pêche projetée et le laboratoire d'applications.

Il faut souhaiter que ces projets, bases indispensables de toute exploitation rationnelle soient repris bientôt avec toute l'envergure désirable. Le nouveau Service des pêches de la Régence va d'ailleurs se trouver admirablement secondé par la Station maritime de Salambô elle-même inspirée par l'Institut Océanographique de Paris. Déjà une première étude d'ensemble vient de paraître sur les recherches effectuées par les navires dragueurs, la *Tanche*, la *Perche*, l'*Orvet*, le *Pourquoi-Pas*, sous la direction de M. le Danois, sous-directeur de l'Office scientifique et technique des pêches ; ces résultats intéressent les conditions biologiques proprement dites, c'est-à-dire sont la base des études à venir.

Henri BRIOT
Bourges (Cher).

COMMENT SE PROCURER DES RESSOURCES POUR L'AMORTISSEMENT RAPIDE DE NOTRE DETTE ?

Si l'Etat avait un excédent budgétaire annuel de 10 milliards, pour l'amortissement de sa dette, il sortirait vite de ses difficultés financières. Dans peu d'années, ses créanciers renouvelleraient leurs prêts à taux réduit et le fardeau de notre dette nationale s'allégerait.

Où prendre ces 10 milliards ? Le Pays peut-il les fournir ? Ne va-t-on pas le ruiner ?

Tout d'abord, notons bien que la politique financière intéresse, en effet, la *production* et la *richesse* du Pays, mais seulement par répercussion indirecte, et qu'avant tout et surtout, c'est sur la *répartition* des biens qu'elle agit directement.

Les appels répétés à *l'inflation* et à l'*emprunt* caractérisent celle de la France depuis 1914.

Or, elle n'a détruit ni maisons, ni routes, ni voies ferrées, et elle n'a dévasté ni usines ni régions agricoles ; avec elle, les *biens réels* subsistent ; mais ils changent de possesseurs ; mais, par elle, les uns s'enrichissent, d'autres se ruinent.

Sans doute, elle stimule le commerce et l'industrie, mais c'est seulement pour un temps limité et parce qu'elle favorise le gaspillage, tant que le gaspillage reste possible.

En fait, elle ébranle l'édifice social et elle amène des bouleversements qu'une autre politique aurait évités.

Les créanciers, les porteurs de valeurs à revenu fixe, en sont les victimes ; les débiteurs et les possesseurs de *biens réels* (ceux du moins que les lois de circonstance au sujet des baux à loyer n'ont pas lésés) en sont les bénéficiaires.

Dès lors, ces heureux possesseurs ne sont-ils pas les vrais débiteurs des créanciers de l'Etat ? Ne devraient-ils pas contribuer plus spécialement à l'amortissement des emprunts de guerre ?

Mais, d'abord, sont-ils solvables ?

Il est difficile d'estimer à moins de 300 milliards la valeur actuelle des *biens réels productifs* existant en France et à moins de 30 milliards le *revenu* qu'ils peuvent procurer à leurs possesseurs.

Donc, une contribution de 10 milliards ne dépasserait pas leur capacité.

Mais, dira-t-on, ce serait formidable ! Ainsi, le propriétaire d'un champ aurait à payer 33 % de son revenu ! Ce serait inique.

On pourrait répondre que ces 33 % ne resteraient probablement pas entièrement à la charge du propriétaire ; indirectement, le consommateur en paierait une grande partie.

Cependant, négligeons ce point de vue : comparons seulement la situation d'un propriétaire qui, sur son revenu d'avant-guerre, évalué en blé, perdrait 33 %, avec celle d'un porteur de rente dont le revenu d'avant-guerre, évalué en or, se trouve dès maintenant écorné de 75 %. Quelle est la plus enviable ?

La réponse n'est pas douteuse : ce sont donc *les revenus des biens réels qu'il serait équitable et rationnel de mettre à contribution* pour amortir l'énorme dette de l'Etat.

Mais qu'importe qu'un impôt soit rationnel, s'il est impopulaire, si l'électeur n'en veut pas ?

Il faut donc en montrer la nécessité, surtout au contribuable lui-même, et, à cet égard, voici quelques considérations à méditer :

Sauf peut-être en temps de guerre et dans quelques cas exceptionnels, l'*inflation*, c'est tout simplement la faillite de l'Etat.

Préconiser cette faillite pour éviter des charges fiscales, c'est vouloir rejeter celles-ci sur les prêteurs qui pensent que *probité* n'est pas un vain mot. C'est faire bon marché du respect des engagements et

renier une des bases de notre organisation sociale ; c'est vouloir ruiner le *crédit*, ouvrir la porte à l'anarchie économique et, finalement, au désordre politique et à l'émeute.

Y a-t-il une seule révolution qui n'ait pas commencé par des embarras financiers de l'Etat ?

Y a-t-il un seul grand pays qui, après faillite, ait fait figure de grande nation ?

Le mot *turquification* exprime le genre d'appui financier qu'un pays en faillite trouve encore.

Or, un emprunt, c'est un impôt différé ; mais plus on le diffère, plus il est onéreux, plus la faillite et la turquification deviennent menaçantes.

Ne serait-ce pas une monstrueuse absurdité qu'il fût plus difficile de sacrifier à la patrie un peu de bien-être que de se faire tuer pour elle?

On compare l'inflation à une route large et séduisante qui mène à un casse-cou. La politique inverse, c'est le chemin rocailleux où l'on hésite à s'engager, mais qui conduit à une belle route, large, sûre et facile à suivre.

Pour y accéder, c'est le premier pas qui coûte.

NOTE COMPLEMENTAIRE

Au cours de la discussion, l'auteur de la communication qui précède a été amené à donner les explications complémentaires suivantes :

1° *Loyers.* — Implicitement, l'auteur suppose écartée toute entrave à la liberté des contrats de location. Faute de quoi, des propriétaires ne pourraient pas tirer de leurs immeubles une rémunération suffisante pour acquitter les lourds impôts qui devraient leur incomber. Le respect de cette liberté ferait d'ailleurs cesser la crise du logement, car il aurait pour conséquence une hausse des loyers, donc un resserrement des occupants dans les locaux existants.

2° *Définition du revenu.* — Les 30 milliards de *revenus* dont il est question correspondent seulement au total des loyers que perçoivent ou que pourraient percevoir les propriétaires de *biens réels* en ne fournissant eux-mêmes aucun travail d'exploitation.

Les ressources de la population comprennent en outre les produits de son travail dont la rémunération annuelle représente évidemment bien plus de 30 milliards.

3° *Estimation.* — L'estimation des *biens réels productifs* existant en France et de leur *revenu* est une question très délicate et l'auteur de la présente note n'a pas la prétention de l'avoir complètement résolue.

Celle qu'il a adoptée se justifie néanmoins par diverses considérations.

On peut d'abord chercher à faire, *grosso modo*, comme il suit, une évaluation directe des principales catégories de *biens réels* :

A. — *Terres.* — En comptant à 1.00 fr. l'hectare la valeur actuelle moyenne du sol en France, on fait certainement une évaluation très modeste qui donne pour les 500.000 kilomètres carrés du territoire national une valeur de 50 *milliards.*

B. — *Propriété bâtie.* — En comptant la valeur actuelle moyenne des habitations à 5.000 fr. par tête, on arrive, pour 40 millions d'habitants à une estimation totale de 200 *milliards.*

C. — *Chemins de fer.* — A raison d'un million par kilomètre, ils représentent pour 40.000 kilomètres un capital de 40 *milliards.*

D. — *Capital industriel.* — (Usines, carrières, mines, etc...). — On est certainement très au-dessous de la vérité en l'estimant seulement à 10 *milliards.*

On arrive bien ainsi à un total général de 300 *milliards*.

D'autre part, au début de ce siècle, d'après l'*annuité successorale*, on évaluait la fortune transmissible de la France à 210 *milliards* (A. de Foville, Economiste Français du 11 juin 1904). Il s'agissait naturellement de *milliards-or.*

Au point de vue envisagé ici, il est prudent de déduire de cette estimation 30 *milliards environ*, pour tenir compte des rentes sur l'Etat qui étaient alors en circulation, car celles-ci ne correspondaient évidemment à aucun *actif réel* imposable.

On arrive donc à une évaluation de 180 *milliards-or* en capital, dont le *revenu net* devait être de 9 *milliards* environ.

Mais ce *revenu* correspondait à des *produits* ou *services réels* dont le prix actuel, à cause de la dépréciation du franc, serait environ quadruple de ce qu'il était alors.

Donc il n'est pas exagéré d'évaluer aujourd'hui à 30 *milliards* le *revenu* annuel des *biens réels productifs.*

Mais n'est-il pas contradictoire d'évaluer ces biens réels à 300 *milliards* et leur revenu à 30 *milliards* ? Les *biens réels* rapportent-ils vraiment *dix pour cent* de leur valeur ?

En fait, ce taux n'est pas inusité à l'heure actuelle ; on le constate dans des cas particuliers.

Cependant, il ne serait pas impossible que le *taux moyen* des placements en *biens réels* ne fût pas aussi élevé, mais que leur *revenu total* fût néanmoins supérieur à 30 *milliards.*

On en conclurait alors que leur valeur totale en capital est supérieure à 300 *milliards*. Or, cette dernière évaluation a été donnée plus haut comme très modérée.

En définitive, les évaluations qui ont servi de base à l'auteur n'ont rien de précis, mais elles sont probablement inférieures à la réalité et, dans l'espèce, on peut s'en contenter.

Léon MOISSENET

UTILISATION DE L'ESPERANTO DANS LE COMMERCE INTERNATIONAL

Marquis de BARTHELEMY

Paris.

LA SOCIETE DES NATIONS

Augustin REY

Paris.

HYGIENE PUBLIQUE, RICHESSE PUBLIQUE

21e section

PEDAGOGIE ET ENSEIGNEMENT

Président ..... Paul LANGEVIN, Professeur au Collège de France, Directeur de l'Ecole municipale de Physique et de Chimie industrielle de la Ville de Paris.

Vice-Président ..... H. PIÉRON, Professeur au Collège de France, Directeur du Laboratoire de Psychologie-Physiologie à l'Ecole pratique des Hautes Etudes, Paris.

Secrétaire ..... G. LAPIERRE, Instituteur, Paris.

Secrétaire adjoint ..... Ch. BRUNEAU, Instituteur, Neuilly-sur-Seine.

I. L'ECOLE UNIQUE

Paul LANGEVIN

Professeur au Collège de France,
Membre de la Commission de l' « Ecole unique » instituée au Ministère de l'Instruction Publique.

LES TRAVAUX DE LA COMMISSION DE L' « ECOLE UNIQUE »

M. CHANTRENS

Instituteur à Territet, canton de Vaud (Suisse),
Délégué de la Société pédagogique de la Suisse romande.

L'ECOLE UNIQUE EN SUISSE ROMANDE

La nécessité d'une sélection des jeunes intelligences déborde aujourd'hui nos conceptions traditionnelles. Jusqu'à maintenant, nous étions accoutumés à n'envisager comme indispensable que l'élévation d'une seule élite, l' « intellectuelle » proprement dite. L'âpreté des luttes économiques modernes impose dorénavant l'obligation d' « encadrer » l'armée des travailleurs de chefs aptes à commander, certes, mais plus encore à apprécier et à dominer les choses : ils seront les membres d'une élite d'un nouveau genre, la « professionnelle ».

Réaliser cette double sélection, sans considération de la naissance ou de la fortune des enfants, avec le souci exclusif d'exploiter toutes les richesses intellectuelles de notre jeunesse scolaire au profit de la prospérité générale du pays : tel est le but que doit se proposer l'université nouvelle, assez improprement appelée école unique.

Comment organiser l'enseignement à ses différents degrés pour assurer le plus rationnellement possible l'ascension de ces deux élites ? Voilà le point.

*
* *

Pour que notre double sélection s'opère avec le plus de garanties possibles d'impartialité ou d'égalité de traitement, il faut que toutes les intelligences soient passées au même crible : l'école primaire fondamentale. On pourrait discuter peut-être la valeur de cette affirmation de principe. Mais il serait oiseux de le faire chez nous, puisque, Dieu merci ! nous avons réalisé depuis longtemps cette école primaire unique que Michelet rêvait déjà lorsqu'il s'écriait : « Que je voudrais, s'il faut que l'égalité subsiste entre les hommes, qu'au moins l'enfance pût suivre un moment son instinct, et vivre dans l'égalité ! »

Nous avons réalisé cet idéal, disons-nous, puisque dans le canton de Vaud en particulier, le 95 % des enfants au moins passent tout d'abord par l'école primaire populaire.

Voilà donc remplie la condition fondamentale d'une sélection démocratique : tous les enfants soumis d'abord au même régime d'instruction.

Mais tous les enfants ne sont pas également doués sous le rapport de l'intelligence. Il y a des élèves normaux, des retardés et des anormaux, ceux-ci enrayant forcément les progrès de ceux-là. Comment éviter cet inconvénient ? La question vaut d'être posée si l'on considère qu'il n'est pas indifférent que l'âge d'entrée à l'école secondaire soit fixé à 11 ou 12 ans. Bon nombre de localités importantes du canton de Vaud l'ont résolue en divisant les degrés inférieur et intermédiaire de leurs écoles primaires en classes dites A, B, et C, correspondant aux trois catégories d'élèves dont nous venons de parler. Cette innovation permet aux bons élèves des classes A de parcourir en 4 ans au lieu de 5 le programme primaire élémentaire, et d'arriver ainsi à 11 ans au lieu de 12 sur le palier de l'école secondaire. Mise à l'épreuve, en particulier dans les écoles de Vallorbe, elle a donné d'excellents résultats. Aussi tend-elle à se généraliser, et nous avons lieu d'espérer qu'elle sera consacrée par la nouvelle loi sur l'instruction publique vaudoise, actuellement à l'étude.

Ainsi se trouve donc achevée à 11 ans, pour les futurs membres de nos élites intellectuelle et professionnelle, une première étape parcourue en commun. (Pour les élèves restés dans les classes B et C, la scolarité se poursuit jusqu'à l'âge de 15 ou 16 ans, suivant les communes.)

*
* *

A ce moment, il s'agit de prendre parti, ou pour l'école secondaire qui conduit aux facultés, ou pour l'école primaire supérieure qui amène aux écoles professionnelles. Telle est du moins la résolution votée par le Congrès de Genève, qui, si elle modifie assez sensiblement la législation scolaire actuelle, est cependant conforme à un état de fait qui va s'affirmant de jour en jour. Elle nous paraît conforme, en outre, à la logique et au bon sens : la préparation intellectuelle d'un futur médecin ou avocat ne saurait être la même que celle d'un futur chef de bureau ou d'entreprise agricole, les tendances de l'une étant pratiques et utilitaires, et celles de l'autre « culturelles » et désintéressées.

Quand nous disons que l'élève doit prendre parti, entendons-nous ; encore ne doit-il pouvoir entrer à l'école secondaire que s'il est *remarquablement intelligent*, c'est-à-dire donc s'il est du nombre des *très bons* élèves de sa classe A. Et c'est ici qu'apparaît un nouvel avantage, et non le moindre, de la séparation des élèves primaires en bons, retardés et anormaux : impossibilité quasi-mathématique pour les médiocres restés en B ou C en dépit de la notoriété ou de la richesse de leurs parents, de forcer à l'avenir les portes du collège. Celui-ci recevra ainsi une clientèle triée sur le volet, et digne des sacrifices financiers que le pays lui consent. Clientèle à vrai dire beaucoup moins nombreuse que devant, mais ce sera tant mieux eu égard à l'encom-

brement actuel des carrières, libérales. En outre, la diminution du nombre des candidats aux facultés universitaires entraînera *ipso facto* un allègement du budget pour l'instruction publique secondaire et supérieure et permettra par conséquent à l'Etat de consentir aux élèves nécessiteux des « prêts d'honneur » suffisants. L'école secondaire est donc la suite naturelle de l'école primaire populaire, et elle est destinée exclusivement aux élèves qui désirent se consacrer aux professions dites libérales.

Il s'ensuit que l'école primaire supérieure accueillera après un stage d'une nouvelle année au dernier degré de l'école populaire, c'est-à-dire à 12 ans, le solde des élèves simplement méritants des classes primaires A. Elle leur donnera pendant 3 ou 4 ans une instruction qui, tout en étant préparatoire aux diverses écoles professionnelles *régionales*, restera essentiellement générale et dans une certaine mesure culturelle.

Telles sont les grandes lignes de l'organisation de l'Ecole unique en Suisse romande, suivant le plan adopté par le Congrès de la Société pédagogique de la Suisse romande, tenu à Genève, en juillet 1924, et suivant les expériences concluantes déjà réalisées dans le canton de Vaud.

Marceau PIVERT

Instituteur à Paris,
Secrétaire du Groupe fraternel de l'Enseignement.

ESQUISSE D'UN PROJET D'ECOLE UNIQUE

L'auteur distingue le *problème pédagogique* (rendement optimum, pour la société et pour l'individu, du système d'éducation) du *problème social* (rétablissement, pour les enfants (1), d'une égalité sociale qui n'existe pas entre les parents). Il écarte le second pour ne traiter la question de l'Ecole Unique qu'en « homme de métier » et non en citoyen.

Le système proposé a pour but de donner à chaque individu le moyen de mettre en valeur ses aptitudes naturelles tout en assurant une formation générale commune aux enfants placés par la sélection sur le

(1) Par la gratuité absolue à tous les degrés (bourses).

même plan. De là une classification des « cultures » et des établissements correspondants. De là, les étages successifs de l'Ecole Unique : le premier degré, le second degré, le troisième degré.

Le premier degré comprend les écoles maternelles ayant pour objet l'initiation sensorielle, les écoles élémentaires, ayant pour objet la formation générale commune à tous les enfants, les cours complémentaires, ayant pour objet l'initiation à la vie professionnelle et à la vie sociale.

Deux conditions « nécessaires et suffisantes » de l'organisation du premier degré sont examinées avec quelque détail : l'obligation et le monopole. L'*obligation scolaire* est prolongée jusqu'à 15 ans. Elle est effectivement réalisée par des mesures analogues aux mesures prises pour la convocation des recrues. Etablissement des listes annuelles d'enfants soumis à l'obligation. Etablissement de fiches individuelles accompagnant chaque transfert et exigées pour l'admission dans une école publique. Sanctions pénales contre les parents réfractaires.

Les raisons qui justifient le monopole sont discutées de ce point de vue : puisque la nation a une priorité incontestable sur les familles pour l'éducation des enfants (priorité reconnue par le fait de l'obligation), quels motifs pourraient donc expliquer la liberté de l'enseignement ? Un seul motif, en réalité, s'impose à l'esprit : le monopole et l'Ecole laïque menacent une Eglise (plutôt que la religion même). Et c'est là un épisode d'une longue lutte entre les institutions temporelles et les institutions spirituelles, une lutte dont les éléments sont indépendants de la volonté des hommes, comme le processus d'évolution social lui-même, une lutte dans laquelle, toutefois, l'Etat est obligé d'intervenir sous peine d'abandonner sa mission, ses devoirs envers les générations de l'avenir. Le monopole est donc une nécessité d'ordre sociologique aussi bien que d'ordre pédagogique : sans lui, il n'y aurait pas de véritable Ecole Unique. Les enfants de 6 à 11 ans reçoivent donc une formation commune. A 11 ans, un concours national et unique de Bourses (1) fait passer au second degré, pour y recevoir une autre forme de culture, les enfants « bien doués ». Les écoles élémentaires gardent leurs élèves jusqu'à 12 ans (Cours supérieur, de 11 à 12 ans) et délivrent alors un certificat d'études élémentaires permettant le passage dans les Cours complémentaires.

Les Cours complémentaires, de 12 à 15 ans, recherchent les aptitudes professionnelles, commencent l'initiation à la vie sociale, par une éducation coopérative, syndicale et civique et dispensent une culture générale ayant pour centre le travail, la profession.

Les Cours complémentaires sont organisés dans les grosses communes pour les élèves des écoles à classe unique ; celles-ci, au nom-

(1) Voir ci-dessous.

bre de 60.000, ont assez à faire à s'occuper des enfants de moins de 12 ans.

Un certain nombre d'organismes disparates destinés exclusivement à la formation professionnelle (écoles d'apprentissage, cours techniques) seront associés aux Cours complémentaires ; de même, à 15 ans, nombre d'établissements techniques seront accessibles aux élèves des cours complémentaires pourvus de leur certificat d'études complémentaires.

Cette organisation du premier degré comporte la suppression pure et simple des classes élémentaires des lycées et collèges. La prétendue « initiation à l'enseignement secondaire » qui s'y effectue n'est nullement indispensable et d'ailleurs, elle est contraire à l'esprit des textes accompagnant la réforme de 1902.

Le second degré est celui qui exige l'effort de coordination et de systématisation le plus considérable.

Il est divisé en une année préparatoire et deux cycles de 3 et 2 ans; ce qui conduit les enfants à 17 ans.

L'année préparatoire, commune (sauf la première langue choisie définitivement à la fin du premier trimestre), a pour objet une initiation générale aux méthodes et aux enseignements du deuxième degré.

Dès le premier cycle, consacré à une culture générale commune, la spécialisation est *amorcée* et les élèves, répartis en 6 sections, reçoivent un certain nombre d'heures d'enseignements supplémentaires dans les matières qu'ils ont choisies. Les 6 sections : lettres, sciences, industrielle, agricole, générale, commerciale) constituent un lycée (lycée technique ou lycée classique) et lorsque l'établissement du second degré n'a qu'une section (ou quelques-unes), il prend le nom de collège. Des sections spéciales (maritime, Beaux-Arts, Enseignement ménager) peuvent également être créées suivant les besoins régionaux. Enfin, certaines écoles nationales professionnelles réalisent d'ores et déjà les sections industrielles (premier cycle) alors que d'autres (Arts et Métiers) réalisent le deuxième cycle. Il y aura donc peu de chose à faire pour intégrer ces établissements au système.

La sélection et l'orientation sont basées sur trois catégories d'observations : examen de connaissances, examen d'aptitudes (tests), coefficient dit « de scolarité ». Ce coefficient, ayant pour but de « corriger » le résultat brutal d'un examen quel qu'il soit (tout au moins pour les élèves dont le total est un peu au-dessous de la moyenne), est le rapport entre la moyenne des notes de la classe et la moyenne des notes de l'élève. Tous les enfants « au-dessus de la moyenne » ont donc en lui une garantie contre l'accident d'un examen qui les placerait arbitrairement « au-dessous de la moyenne ».

Un tableau général des horaires des sections (année préparatoire, premier cycle, deuxième cycle) montre la spécialisation progressive des « cultures » au second degré. C'est surtout au cours du second

cycle que s'observe celle-ci : on y remarque 20 heures d'enseignement littéraire (section des lettres), 20 heures de sciences mathématiques physiques ou naturelles (section sciences), 13 heures de sciences appliquées et 17 heures de travaux pratiques (section industrielle)... etc... La section générale réalise une culture synthétique, littéraire et scientifique (23 heures) préparant, entre autres destinations, l'admission aux Ecoles normales d'instituteurs.

La spécialisation correspondant au second cycle peut être donnée dans certaines écoles ouvertes aux enfants de 15 ans.

Le Brevet est délivré aux élèves qui terminent normalement les études au premier cycle. S'ils interrompent leurs études à cet âge, les écoles « adjacentes » au second degré pourront compléter leur éducation professionnelle.

Le Baccalauréat couronne les études complètes du second degré. Il porte mention des « spécialités » et ouvre l'accès aux établissements du troisième degré. A 17 ans, les élèves admis au baccalauréat peuvent continuer leurs études générales ou spéciales (2 années pour les Ecoles Normales) ou prendre leur place dans une profession pour laquelle leurs études antérieures les ont préparés. Ils peuvent enfin, après une année préparatoire, être admis à une grande école de l'Etat. Le projet classe par rapport aux sections du second degré les différents établissements rattachés au troisième degré. On observe ainsi la possibilité, pour un enfant qui en est digne, de s'élever jusqu'aux plus hautes cimes du savoir dans la spécialité qui convient le mieux à ses aptitudes et à ses goûts.

Ce système suppose, naturellement, la gratuité absolue de toutes les études, et non seulement la gratuité, mais encore la compensation, par une indemnité familiale, du salaire déficient de l'étudiant.

Il exige le monopole de l'enseignement au premier degré, ce qui permet la liberté la plus complète pour toutes les formes de l'éducation postérieure à 15 ans.

En résumé, ainsi qu'en témoigne le tableau représentatif par lequel se termine cette esquisse, l'auteur propose un système d'école unique dont les racines plongent dans les couches profondes du peuple, dont le corps est constitué par une solide formation commune et dont les multiples frondaisons, avec un égal mérite, apportent à l'ensemble social le concours de toute la collaboration dont elles sont capables.

II. — L'ÉCOLE ACTIVE

BESSEIGE
Directeur de l'Ecole Normale d'Instituteurs de Grenoble.

L'ECOLE ACTIVE FRANÇAISE

Il n'y a Ecole active que s'il y a méthode active, c'est-à-dire méthode qui suscite un effort consenti, et consenti parce qu'il répond aux tendances ou aux intérêts de l'élève.

Nous nous proposons de montrer d'abord, que l'Ecole active ainsi définie est de tradition chez nous ; et ensuite que la conception des « novateurs » (M. Ferrière et les adhérents à la Ligue internationale pour l'éducation nouvelle) n'est pas tellement différente de notre conception traditionnelle — ce qui explique que notre Ecole active « ancienne manière » puisse aisément se transformer en Ecole active « nouvelle manière », ainsi que le prouvent les réalisations dont nous parlerons.

*
* *

La méthode active, conçue comme l'ensemble des procédés propres à faire naître chez l'enfant l'effort consenti et joyeux, a toujours été pratiquée dans nos bonnes classes ; et notre doctrine pédagogique — élaborée de Montaigne à J. Ferry — pose, comme condition essentielle de l'éducation, que tout enseignement d'autorité est un enseignement néfaste. Sans vouloir abuser des citations, il n'est pas inutile de rappeler Montaigne (qu'il lui fasse tout passer par l'estamine, et ne loge rien en sa tête par simple autorité et à crédit... Qu'on lui mette en fantaisie une honnête curiosité de s'enquérir de toutes choses... Essais, chap. xxv) et de faire observer que, pour ce véritable novateur, former le jugement, c'est avant tout faire naître chez le disciple le désir de comprendre par soi-même, de « faire siennes » les idées qu'il reçoit d'autrui. — Fénelon, trop oublié de nos jours, recommande de « laisser agir le naturel », d'agir sur les enfants par « l'attrait de l'étude ». Il n'y a de résultats certains — Fénelon le dit explicitement —

« si l'enfant ne voit pas le but solide et agréable qui le soutiendra dans son travail ». C'est déjà, en germe, la théorie de l'effort selon Dewey.

Nous ne citerons Rousseau que pour mémoire. Les « novateurs » le reconnaissent comme le principal précurseur.

Quant aux éducateurs qui furent les collaborateurs de Ferry, ils se sont expliqués, sur la méthode active, avec une netteté que nous nous devons de mettre en lumière — car trop de « novateurs » sont injustes envers eux. On sait avec quel enthousiasme F. Buisson a parlé des méthodes intuitives, qui consistent « non plus à dicter comme un arrêt la règle à l'enfant, mais à la lui faire trouver ; qui se proposent avant tout d'exciter et d'éveiller la spontanéité de l'enfant, pour en surveiller, en diriger le développement normal ». Mais on sait moins que Marion a écrit, par exemple, qu' « un moyen incomparable d'animer la vie scolaire, moyen d'autant plus à recommander qu'il est une fin, en même temps, et la première de l'éducation, c'est le plein développement des énergies vitales... (1) ; que « la grande affaire, c'est de mordre sur les esprits, de donner à chacun selon ses moyens... et de ne pas faire boire qui n'a pas soif... (2) ; ... « d'éveiller la curiosité avant de la satisfaire » (3). Et Marion a formulé avec une grande netteté la règle de l'effort : « L'effort n'est qu'une activité énergique en lutte contre un obstacle. C'est donc dans l'effort même que réside le plaisir, s'il est vrai qu'il est dans l'action. Aussi, n'épargnons pas l'effort à l'enfant; faisons-lui en comprendre l'intérêt; faisons-le lui aimer. » (4).

Nous concevons donc comme le résumé d'opinions depuis longtemps acceptées chez nous — et, nous le répétons, mises en pratique par tous les bons maîtres — la formule suivante de la méthode d'enseignement, telle qu'elle se trouvait dans les Instructions de 1887, et telle qu'elle a été reproduite dans les Instructions de 1923 pour les Ecoles primaires : « La seule méthode qui convienne à l'Enseignement primaire est celle qui... conduit les enfants à *découvrir* les conséquences d'un principe, les applications d'une règle ; ou, inversement, les principes et les règles qu'ils ont déjà inconsciemment appliqués... C'est pour ainsi dire la nature seule qui est le guide... L'enseignement développe les diverses facultés de l'intelligence... en les exerçant d'une manière simple, spontanée, presque instinctive ». — Et les innovations des programmes de 1923 — l'expérimentation plus étendue, l'enseignement par l'action — ne sont que des modalités nouvelles de notre méthode active traditionnelle — qui vise à former le cœur et l'esprit, en suscitant chez l'élève les efforts libres.

---

(1) L'Education dans l'Université, p. 290.
(2) *Ibid.*, p. 347.
(3) *Ibid*, p. 349.
(4) Leçons de psychologie, p. 217.

*
* *

Or, les novateurs — qui ne nous connaissent pas toujours très bien — contestent la présence de cette activité libre de l'enfant dans notre travail scolaire. Ils nous reprochent de laisser au maître une place trop envahissante, et de trop limiter, par suite, la spontanéité de l'enfant. — Car le respect de la spontanéité enfantine est une caractéristique essentielle des Ecoles nouvelles. Le deuxième des principes de ralliement de la Ligue internationale pour l'Education nouvelle est ainsi formulé : « L'éducation doit respecter l'individualité de l'enfant. Cette individualité ne peut se développer que par une discipline conduisant à la libération des puissances spirituelles qui sont en lui. » Et les caractéristiques n^os^ 14 et 15 (1) de ces écoles sont les suivantes : « L'Ecole nouvelle recourt à l'activité personnelle de l'enfant. » « L'Ecole nouvelle établit son programme sur les intérêts spontanés de l'enfant. » — Enfin, M. Ferrière donne cette définition de l'Ecole active : « C'est l'Ecole où l'activité spontanée de l'enfant est à la base de tout travail, et où sont satisfaits l'appétit de savoir et le besoin d'agir qui se manifestent chez tout enfant sain. » L'École active nouvelle est donc bien celle qui respecte la spontanéité enfantine, et qui fait fond sur elle.

Mais qu'entendent au juste les novateurs par ce terme : spontanéité ? M. Ferrière a pris soin de s'expliquer nettement sur ce point dans une conférence faite à Genève, il y a un an : « Ce que nous entendons par spontanéité, ce n'est pas le caprice superficiel, c'est l'appétit de savoir et d'agir qui se manifeste chez tout enfant sain et non gavé ; c'est l'instinct qui pousse l'être à réussir dans la vie... La spontanéité brute doit être réglée, canalisée et affinée sur trois points tout au moins : elle doit s'élever à l'esprit critique, condition même de la méthode scientifique ; elle doit s'élever à la possession de soi, base de la morale ; elle doit s'élever au sentiment de la discipline, fondement de la vie collective et de la justice. »

Or, aucune de ces affirmations n'est en contradiction avec les enseignements de la doctrine pédagogique française, avant tout rationnelle, empreinte d'un haut idéalisme moral, et caractérisée par une sociabilité réglée qui surprend les étrangers (cf. par exemple, Article Cloudesley Brereton, in Contemporary Review, 1918). — Mais, lorsque M. Ferrière, poussé par un respect exagéré de l'individualité enfantine, prétend qu'il faut se garder d'agir inconsidérément sur l'enfant, car « toute action exercée du dehors sur la capacité d'effort diminue celle-ci » ; que « on ne peut ni ne doit imposer à l'enfant des buts à atteindre, mais uniquement des moyens d'atteindre un but

(1) Pour l'Ere nouvelle, n° 15, avril 1925.
(2) Pratique de l'Ecole active, p. 13.

voulu par lui », nous ne sommes plus d'accord avec lui. Et c'est, en somme, sur la conception du rôle du maître en éducation, que nos vues divergent.

Pour M. Ferrière et les partisans des théories nouvelles, le maître est un régulateur de l'activité spontanée. Nous le considérons, nous, comme un excitateur. Et il nous paraît que l'intervention du maître est un moyen d'éducation dont il serait absurde de méconnaître l'efficacité. Et Greard semble avoir justifié définitivement notre point de vue, lorsque, à propos d'un essai de self-government qui remonte, d'ailleurs, à une cinquantaine d'années, il a écrit cette phrase significative : « La vie morale, celle qui forme les caractères, ne peut, comme la vie intellectuelle, venir que du maître, *parce que lui seul en possède la règle.* »

Les novateurs pourront répondre qu'eux aussi prétendent bien ne pas sous-estimer l'influence du maître sur la vie intellectuelle et morale des élèves, mais qu'ils veulent que cette influence s'exerce par des moyens nouveaux. Et, sans doute, cela est vrai ; et les divergences qui séparent notre pédagogie traditionnelle de la pédagogie nouvelle portent plus sur les procédés que sur la méthode elle-même. Notre pédagogie rationnelle ne peut qu'accueillir les innovations, lorsqu'elles sont marquées au coin du bon sens ; et, d'autre part, les novateurs — s'ils veulent faire autre chose que des expériences fantaisistes — ne peuvent que marcher dans les voies que nos pédagogues ont, depuis longtemps, ouvertes. M. Lapie, en parlant des idées pédagogiques de J. Ferry — qui sont celles de Gréard et de Marion — a dit excellemment : « Les progrès de la psychologie et de la pédagogie contemporaines nous permettent d'aller plus avant ; mais ils nous interdiraient d'aller, s'il nous en prenait fantaisie, dans une autre direction que la sienne. »

COUSINET
Inspecteur primaire,
Président de la Nouvelle Education,
Sedan.

LA METHODE DU TRAVAIL LIBRE PAR GROUPES

G. PERIERES

Inspecteur de l'Enseignement primaire à Albi.

L'ENSEIGNEMENT DE LA LECTURE PAR LA METHODE DIRECTE

Nous avons utilisé et fait utiliser depuis 9 ans la méthode directe (méthode des mots entiers) pour enseigner à lire et à écrire à près de 3.000 enfants d'origine et d'âge divers, dans des classes de tous types ; nous avons obtenu d'excellents résultats : nous en rendons compte ci-dessous.

Dans les langues à orthographe sensiblement phonétique (latin, italien), l'enseignement de la lecture et de l'orthographe n'est qu'un jeu ; l'enfant sait lire et écrire dès qu'il peut distinguer et assembler les lettres ; on l'y mène rapidement par une série de procédés intéressants que les pédagogues préconisent depuis Quintilien et Saint Jérôme... Il en va autrement avec des langues comme la française ; la prononciation des mots ne se lie pas invariablement à leur écriture, ni leur orthographe à leur prononciation ; souvent on ne peut écrire ou lire un mot sans remonter à sa prononciation. Des phrases comme « les poules du couvent couvent » en sont des exemples connus et caractéristiques, ainsi que les listes d'homonymes, cauchemar de nos maîtres.

La différence entre les deux types de langues peut se marquer par le schéma suivant :

I. Langues a orthographe sensiblement phonétique :

Orthographe ⇄ *prononciation*

on passe directement de l'orthographe à la prononciation et inversement.

II. Langues a orthographe non phonétique (français) :

Orthographe ⇄ *signification* ⇄ *Prononciation*

Pour aller de l'orthographe d'un mot à sa prononciation, il faut passer généralement par sa signification.

Dès lors, est-il sage d'enseigner à lire et à écrire le français par des voies appropriées surtout aux langues phonétiques, au latin ? Nous le faisons cependant ; voilà le vice radical de nos méthodes. Lorsque, aux XVI^e^ et XVII^e^ siècles, l'enseignement de la lecture du Français se ré-

pandit dans les écoles, les maîtres usèrent pour le donner des mêmes procédés qu'ils employaient pour la lecture du latin : on épela, on syllaba ; les résultats furent médiocres ; l'enseignement de la lecture était lent, les leçons mornes et rebutantes pour les élèves. Depuis, on a donné quelque attrait à l'étude de l'épellation et de la syllabation, mais l'erreur initiale que nous avons signalée pèse encore trop souvent sur nos méthodes. Cependant, à la fin du XVIII^e^ siècle, de Radonvillers et Nicolas Adam avaient montré la véritable voie ; ils recommandaient d'apprendre à lire aux enfants comme on leur apprend à parler, c'est-à-dire par la méthode directe, sans épeler ni syllaber ; au XIX^e^ siècle, les méthodes dites analytiques s'inspirèrent de ces idées ; de nombreux maîtres les appliquèrent dans les écoles indigènes d'Algérie. A leur suite, nous les avons introduites dans les Ecoles Franco-Grecques et Franco-Serbes que nous avons organisées en Macédoine (1916-1918), puis, en 1924, dans une école de Polonais près d'Albi (80 élèves) ; on les a expérimentées aussi autour de nous, dans des écoles maternelles, des classes enfantines, des écoles à plusieurs classes, à classe unique (classes à 3 cours).

Partout la méthode directe a rendu de grands services, elle est simple et peut se passer fort aisément de tout matériel.

Nous donnons ci-dessous quelques schémas-types de l'application de la méthode directe, ils montreront l'étendue et la variété de ses ressources.

PRINCIPE GÉNÉRAL. — *Eviter les leçons spéciales de lecture* : toutes les leçons doivent fournir l'occasion de faire lire et écrire les élèves.

Ecole de R... 3^e^ classe. Cours élémentaire avec S. P. Exercice du 14 octobre 1924. — A) *Leçon de langage* : Un papillon est entré dans la classe ; la maîtresse l'a capturé ; cet incident a fourni le thème d'un exercice d'élocution du plus vif intérêt.

B) *Lecture, copie, dictée* : Au cours de l'exercice précédent, on a écrit au tableau noir cette phrase « *Le papillon est entré dans la classe, la maîtresse attrape le papillon.* » Voilà le texte de l'exercice de lecture et d'écriture qui va occuper la section préparatoire. Ce texte est lu par les enfants mot par mot jusqu'à ce qu'ils en aient bien identifié tous les termes ; ensuite, chacun le recopie 2 ou 3 fois sur une ardoise, puis sur une feuille de papier ; avec une paire de ciseaux à bouts ronds, chacun découpe ses lignes d'écriture, en sépare les mots, les brouille et reconstitue le texte sur son pupitre à l'aide des mots découpés ; les enfants recommencent volontiers le jeu plusieurs fois sans se lasser ; dès que l'intérêt fléchit dans le petit groupe, la maîtresse vient écrire sur le tableau noir un nouveau texte composé avec les mêmes mots que l'exercice antérieur et de mots déjà connus et l'on opère comme précédemment. On organise parfois des exercices collectifs ; les enfants mettent en commun les mots découpés qu'ils ont conservés pendant 2 ou 3 jours et composent un texte de leur inven-

tion. Pour terminer, des élèves écrivent sous la dictée le texte qu'ils ont lu, écrit, découpé et reconstitué. Il y a généralement peu de fautes. On passe enfin à un exercice d'écriture appliquée ; deux fois par semaine, on procède à des revisions.

Ecole de L... 9e classe. Section préparatoire. — Chaque leçon, quelle qu'elle soit, fournit des éléments de vocabulaire (mots, petites phrases) écrits au tableau noir ; les enfants les lisent, les recopient plusieurs fois sur leur ardoise, les écrivent ensuite plusieurs fois sous la dictée jusqu'à ce que l'orthographe en soit impeccable ; ils les transcrivent ensuite sur leur cahier en écriture appliquée. Des dictées de contrôle ont lieu de temps à autre.

Ecole maternelle de R... — Une technique fort simple et sûre est indiquée dans les quelques lignes qui suivent tirées d'un rapport de l'institutrice. « Pour notre première leçon, nous avons écrit et lu le nom d'une fillette, « Renée », le lendemain, nous avons ajouté « Renée a une tête » non sans avoir abondamment parlé de la tête de Renée, dessinée au tableau noir ; nous avons utilisé des fiches ; chacune portait un mot de la phrase précédente ; chaque enfant devait retrouver tel ou tel mot sur les fiches brouillées. Demain, nous lirons « Renée lève la tête ; Renée tourne la tête, etc. » Nous nous occuperons plus tard des cheveux, des oreilles, de la bouche, etc., de Renée. »

Ces exemples montrent combien la technique de la méthode directe offre de souplesse et de variété ; elle s'adapte à tous les tempéraments, à tous les milieux, s'accommode de toutes les ressources. Elle simplifie l'organisation des classes à plusieurs divisions ; elle fournit un aliment à l'activité des commençants, permet de les intéresser d'emblée à toutes les leçons de la classe, de les conduire rapidement à lire, à écrire, à orthographier correctement ; elle épargne aux maîtres, aux élèves les exercices fastidieux d'épellation, de syllabation qui les rebutent. Les règles fondamentales à suivre dans l'application de la méthode directe sont simples, elles se résument en ceci :

1° La leçon qui sert de support à l'exercice de lecture doit intéresser les enfants le plus possible ;

2° Il faut éviter au début de présenter aux élèves des mots trop longs et des mots trop voisins d'écriture ;

3° Ne pas omettre les exercices de dictée ou de reconstitution du texte, *ils sont essentiels* ;

4° Ne pas décomposer les mots en lettres et en syllabes avant que les enfants ne lisent couramment.

Les résultats obtenus par cette méthode sont remarquables : les enfants prennent rapidement le goût de la lecture, acquièrent une orthographe sûre, s'efforcent de comprendre ce qu'ils lisent et ne psalmodient jamais.

FREINET

Instituteur à Bar-sur-Loup (Alpes-Maritimes).

L'IMPRIMERIE A L'ECOLE PRIMAIRE

Jules GOFFART

Professeur à l'Athénée royal de Liége.

LA METHODE SCIENTIFIQUE

Cette méthode peut se résumer en quelques mots : l'analyse, par l'observation et l'expérimentation ; l'interprétation des faits observés, par le jugement et le raisonnement ; pour terminer, une conclusion simple est confiée à la documentation et à la mémoire.

Puis, les notions acquises — ce qui n'implique pas qu'elles doivent toujours être retenues — sont comparées entre elles ; on aboutit ainsi aux caractères dominants, aux idées générales, à la synthèse.

La sanction des études doit nécessairement être adaptée à cette méthode.

Tout notre enseignement est là, quand il est bien compris.

Dans la plupart des localités importantes de Belgique, existent des *écoles moyennes*. Celles-ci comprennent une *section préparatoire*, avec le programme des écoles primaires (6 à 12 ans) et une *section moyenne* (12 à 15 ans). Peuvent donc entrer en *section moyenne*, après examen, les élèves des villages voisins, ayant terminé leurs études avec succès.

Moins répandus sont les *athénées*. Les études y sont réparties en deux cycles : le cycle inférieur comporte le programme des sections moyennes ; le cycle supérieur le complète de 15 à 18 ans. De sorte qu'un élève intelligent et peu fortuné est à même, avec le minimum de déplacements et de frais, de faire toutes ses études primaires et moyennes de 6 à 18 ans. C'est un progrès non seulement dans le sens démocratique, mais aussi dans le sens scientifique.

Ce qui caractérise en effet les programmes nouveaux, ce sont les réformes suivantes :

1° Une plus large place a été réservée à l'enseignement des sciences qui est donné pendant toutes les années d'études, sans exception. Ce qui n'existait pas autrefois.

2° Les programmes scientifiques sont identiques dans toutes les sections, tout aussi bien dans les humanités anciennes que dans les humanités modernes.

3° Toutes les branches scientifiques sont menées parallèlement, dans toutes les classes. Par conséquent, dès la sixième, on commence par des leçons de choses, préparatoires, se rattachant à la physique et à la chimie, nécessairement accompagnées d'un grand nombre d'expériences, afin d'initier les élèves, dès le début, à la méthode d'observation. La même année, on fait de la zoologie (les vertébrés) et de la botanique. Les leçons de botanique portent, à peu près exclusivement, sur un certain nombre de types choisis parmi les plantes les plus faciles à étudier, les plus faciles à se procurer, au point de vue de la morphologie externe des organes végétatifs et des organes reproducteurs.

L'année suivante, les mêmes branches reviennent à l'étude. On élargit, quand il y a lieu, le cercle des notions déjà rencontrées : on en ajoute de nouvelles ; on augmente les difficultés ; les types étudiés antérieurement servent pour les comparaisons avec les types nouveaux, etc. Et ainsi par la suite.

C'est là un enseignement plutôt progressif que concentrique. L'élève ne doit jamais abandonner complètement ce qui a été étudié. On y revient par des retours en arrière, surtout par des comparaisons, supprimant ainsi les répétitions au sens habituel du mot. L'année qui suit complète toujours l'année qui précède.

Il me paraît absolument nécessaire de revenir sur le même sujet, de n'abandonner aucune des branches scientifiques pendant le cours des études primaires et secondaires, c'est-à-dire pendant la période de formation générale.

Etant admis qu'en règle générale nous ne faisons pas *réciter* les notions étudiées, elles doivent se graver dans la somme des *connaissances*, par des présentations renouvelées, par des comparaisons, par un travail personnel sous la forme d'applications. Il est entendu d'ailleurs qu'une seconde présentation ne peut se faire précisément comme la première. Elle doit avoir lieu sous un angle différent ; avec détails complémentaires quand il y a lieu ; avec une interprétation plus complète, plus raisonnée parfois ; l'élève, d'ailleurs, mieux documenté, l'éclaire d'un jour nouveau et ainsi la notion s'élargit, se perfectionne.

N'en est-il pas toujours ainsi ? Quand on examine ou que l'on étudie une œuvre d'art pour la première fois, arrive-t-on jamais d'emblée à en découvrir tous les caractères, toutes les beautés ? Il faut revoir le

même tableau, le même monument ; il faut entendre plusieurs fois la même pièce de théâtre, le même opéra. Pourquoi n'en serait-il pas de même pour toutes les œuvres d'art de la nature !

4° Enfin, la méthode rappelée plus haut est appliquée partout, dans toutes les leçons, dans toutes les branches scientifiques, dans toutes les classes ; et c'est là le caractère essentiel de notre réforme.

Il me suffira d'ajouter un mot. La zoologie et la botanique ont à leur base l'étude des types. Nous ne voulons pas étudier quelques types d'une façon relativement approfondie, de façon à épuiser le sujet du premier coup et fournir à nos élèves un ensemble de connaissances, utiles et intéressantes, je le veux bien, sur les types étudiés. Nous préférons choisir les types qui sont d'un accès facile, où il y a des choses aisément observables. Et nous allons ainsi, surtout au début, de l'un à l'autre. Plus tard. nous y reviendrons.

DELAUNAY
Instituteur à Coulombs (Calvados).

PROGRES DE NOTRE ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE A L'ECOLE PRIMAIRE

L'enseignement scientifique est devenu l'art de faire observer en éveillant et en soutenant la curiosité des enfants grâce à un habile emploi de la méthode socratique.

Les raisons d'observer sont ainsi créées artificiellement par l'habileté du maître, mais malgré cette habileté, il arrive un moment où la leçon de choses devient fastidieuse à l'enfant, d'autant plus que le maître se propose de n'abandonner un sujet d'observations que lorsqu'à l'aide de questions appropriées, il a amené l'enfant à observer tout ce qui est vraiment observable pour lui.

L'appel aux intérêts et à l'affectivité de l'enfant marque un second progrès dans la pratique pédagogique. « La maîtresse n'a pas dit — écrit le grand pédagogue hollandais Jan Ligthart : « Ceci est le tronc », mais : « Tiens, Pierre, pourras-tu grimper sur ce tronc ? » On ne voit réellement les choses que par l'intérêt, et alors, on les voit non seulement des yeux, mais aussi du cœur. »

Un exemple fera mieux comprendre les progrès accomplis.

La fleur fut d'abord l'occasion d'une description que l'élève devait lire dans son manuel ; des « guides du maître » parurent ensuite qui nous apprirent quelles questions il nous fallait poser à nos élèves, en la disséquant morceau par morceau, pour que les enfants puissent observer la forme, la couleur, l'aspect, les dimensions, etc., de chacune de ses parties ; enfin, nous sommes parvenus à cette époque de l'intérêt sympathique dont nous parlions tout à l'heure.

Sommes-nous là à la dernière étape du progrès ? Pas encore. Nous croyons que, sans négliger de parti pris l'appel à l'intérêt sympathique, toutes les fois que cela est possible, nous devons demander à la vie de poser des problèmes à l'enfant et de lui imposer aussi des devoirs.

Dans la bordure de notre cour d'école se trouvent des rosiers dont les fleurs aux couleurs brillantes ou nuancées attirent l'attention des élèves. Nous aimons à nous entretenir de nos roses avec ceux-ci et un jour nous leur disons : nous pouvons tenter d'obtenir, nous aussi, de nouvelles variétés de rosiers. Ce problème nécessite l'étude de la fécondation artificielle à laquelle nous procédons un beau matin.

Il ne nous est point nécessaire de décrire ici par le menu tous les détails pratiques de l'opération pour que l'on devine que l'intérêt des enfants est sans cesse tenu en éveil par l'opération elle-même et que s'il est possible de les transformer en opérateurs et non plus en spectateurs, l'observation de leurs propres actes assurera un souvenir inoubliable de cette fécondation et une bonne connaissance des parties de la fleur.

Ainsi qu'on le voit, il ne s'agit plus d'étudier les sciences puis, comme l'indiquent les en-têtes de maints ouvrages, leurs applications à l'économie domestique, l'hygiène, l'agriculture et l'industrie, mais au contraire de demander aux questions pratiques de fournir des problèmes dont la solution exigera l'observation — et avec elle autant que possible l'activité manuelle et la mesure — la réflexion et l'imagination. On se proposera donc bien moins d'enseigner les sciences que de former l'esprit à la méthode scientifique.

Ch. BRUNEAU

Professeur à la Faculté des Lettres de Nancy.

COMMENT L'INSTITUTEUR PEUT-IL ECRIRE LA MONOGRAPHIE HISTORIQUE DE SON VILLAGE ?

Et quelle contribution peut-il apporter à la linguistique ?

I. — Histoire

Les documents historiques qui peuvent se trouver à la disposition des instituteurs sont d'ordre très divers : *registres paroissiaux, archives des notaires, archives familiales, archives communales.* Il faut y ajouter, pour les faits récents (guerre de 70, guerre de 1914-1918), les *souvenirs* des témoins oculaires des événements.

Ces sources sont de valeur très différente et leur importance varie suivant les villages. Les instituteurs qui veulent les utiliser rencontrent, dès qu'ils remontent au delà du XVII^e^ siècle, une double difficulté : il leur faut lire les écritures du moyen âge et du XVI^e^ siècle ; il leur faut comprendre des actes écrits en latin.

C'est généralement dans les *archives communales* que les instituteurs ont chance de trouver le plus grand nombre de documents importants. Les Archives communales sont inspectées par les Archivistes départementaux ; les fonds intéressants sont donc connus, et, en partie, classés. Ce travail ne pourrait être fait que difficilement par l'instituteur lui-même : des documents douteux ou même faux ont quelquefois été introduits à des époques diverses dans les archives. Il en est de même, à plus forte raison, dans les *archives des familles.*

Les *archives notariales*, au contraire, ne fournissent que des documents sûrs. Mais ces documents sont souvent très menus et l'on ne retirera de recherches longues et pénibles que quelques noms propres et des renseignements d'ordre économique. Les *registres des paroisses* ne donnent guère, eux aussi, que des noms propres.

Il est donc rare que les sources locales permettent à l'instituteur de rédiger l'histoire complète de son village. Les *archives départementales* lui offriront toujours des documents intéressants, presque toujours des documents essentiels.

Il est très difficile pour un instituteur de se reconnaître dans les divers fonds des Archives départementales, qui, d'ailleurs, n'ont été l'objet que d'un inventaire sommaire, et dont la plus grande partie

n'est ni inventoriée, ni classée. Il est nécessaire de prévenir les instituteurs que ni les inventaires sommaires imprimés, ni surtout les tables ou index ne fournissent la totalité des renseignements contenus dans les liasses ou les cartons inventoriés. L'archiviste, sur cent pièces, a pu retenir et signaler une dizaine de pièces qui lui paraissaient intéressantes : il a négligé les autres et il est nécessaire au chercheur de reprendre toutes les liasses et de feuilleter les pièces une à une. L'instituteur, laissé à lui-même, aura grand'peine quelquefois à découvrir les liasses qui peuvent intéresser son village. Les fonds spéciaux, les collections particulières, les documents non classés risquent de lui échapper tout à fait. Il n'a pas non plus, en général, les moyens de connaître, parmi les documents qui l'intéressent, ceux qui ont déjà été publiés. Il faut que l'instituteur soit aidé dans ses recherches. En général, les archivistes se mettent très aimablement à la disposition des travailleurs. Mais il nous paraît indispensable que des sociétés locales se fondent pour réunir et aider les instituteurs qui veulent se livrer à des études historiques.

C'est surtout pour l'époque moderne que les monographies communales peuvent rendre de grands services : l'époque ancienne, où la critique des documents est nécessaire, où la connaissance de la paléographie et de la diplomatique est indispensable, doit être réservée aux spécialistes. A partir de la Révolution, les documents abondent, et les instituteurs peuvent faire d'excellent travail : ils peuvent même, dans leur village, avoir à leur disposition des documents inédits de la plus grande valeur qui échapperaient à l'historien.

C'est dans cet esprit que la *Société Lorraine des Etudes Locales dans l'Enseignement public*, fondée en 1911, a demandé aux instituteurs lorrains de rédiger des Annales communales. Il s'agit de noter, chaque année, les événements importants qui se passent dans la commune : particularités de la vie religieuse, intellectuelle, agricole et industrielle, mouvements de la population, épidémies, phénomènes climatériques et météorologiques, et, d'une façon générale, tous les faits qui intéressent la localité.

L'importance des monographies communales sera évidemment très variable. Mais si la monographie est bien faite, d'après des documents originaux, elle apportera toujours à l'historien quantité de documents de première main. Ces documents, surtout les documents économiques, seront extrêmement précieux pour l'histoire générale.

L'enseignement de l'histoire locale est utile. Sans lui, l'histoire générale perd beaucoup de sa valeur éducative : il faut que les événements historiques nous paraissent en quelque manière se rapporter à nous pour qu'ils deviennent vivants pour nous : sans quoi l'on croit, comme Anatole France dans son enfance, que Lutèce était une vieille dame, et l'on s'intéresse en somme assez peu à ses affaires. Il

est nécessaire que les jeunes élèves se sentent *localisés* dans un département, dans une province, et qu'ils sachent comment leur village a vécu de sa vie propre. Mais il ne faut pas abuser de l'histoire locale. Il est tout à fait vain d'imposer à la mémoire des enfants, avec une liste des rois de France depuis Mérovée, la liste des ducs de Lorraine depuis Gérard d'Alsace. Mais il nous paraît utile d'intéresser l'élève à la féodalité en lui parlant du château de son village, dont les ruines ou l'emplacement subsistent souvent, et il nous paraît difficile, si l'on étudie la Grande Guerre, de ne pas mentionner les répercussions qu'elle a pu avoir sur la vie du village. L'élève réalisera ainsi, si je puis dire, les événements historiques, au lieu d'apprendre par cœur des phrases pour lui vides de sens.

II. — Folklore

En ce qui concerne le folklore, les instituteurs peuvent recueillir des documents extrêmement précieux. Les paysans éprouvent une certaine défiance à l'égard de l'enquêteur étranger et, par crainte du ridicule, évitent de répondre à la plupart des questions. L'instituteur obtiendra, surtout s'il est du pays ou s'il y a vécu longtemps, tous les renseignements qu'il voudra.

C'est certainement dans cette science que l'instituteur est appelé à rendre les plus grands services. Nous n'y insisterons pas : le petit livre de M. Van Gennep, *Le Folklore* (Paris, Stock, 2 fr.) donne une bonne méthode de travail et un bon plan.

III. — Linguistique

C'est surtout pour le *vocabulaire* que l'instituteur est capable de rendre d'immenses services. Seul il peut collectionner, pendant des années, un grand nombre de mots qui échapperaient au dialectologue. Seul il peut recueillir les mots *directement*, quand ils se présentent naturellement au sujet parlant : l'enquêteur pose un mot français que l'on traduit plus ou moins exactement par un mot patois correspondant ; il extorque, si je puis dire, le mot patois, qui peut être un mot impropre, un mot inventé, voire une simple erreur. Seul l'instituteur peut réunir toutes les acceptions du mot, apprécier son degré de rareté ; il peut constater la disparition progressive d'un mot, l'introduction d'un mot nouveau. Seul il connaît le vocabulaire complet, le sens exact des mots, la *vie* des mots au village. Nous pourrions, grâce aux instituteurs, avoir un dictionnaire de quelques milliers de mots pour la plupart des communes de France. De tels dictionnaires auraient pour les recherches de géographie linguistique une valeur inestimable.

La connaissance du patois peut-elle servir l'instituteur dans son enseignement? Il faut distinguer ici le cas où le patois, très voisin du français, n'apparaît que comme une sorte de français déformé, et

le cas où le patois, comme en Gascogne ou en Provence, est véritablement une langue à part. Dans ce cas, l'instituteur qui ne comprend pas le patois risque d'éprouver des difficultés de tout genre à instruire des élèves qui ne comprennent pas le français. Dans tous les cas, l'enseignement à l'école doit avoir pour but de remplacer le patois par le français dialectal et le français dialectal par le français pur, c'est-à-dire, en somme, de donner à l'enfant une langue commune qui lui permette de voyager partout en France et une langue de civilisation qui lui permette de lire tous les livres publiés en France.

Conclusion

L'instituteur est admirablement placé pour écrire la monographie de la commune où il enseigne. Son travail personnel ne peut qu'être très utile à son enseignement et à la science ; il sera pour lui la meilleure des formations intellectuelles et la plus noble des distractions. Mais il est impossible à l'instituteur de travailler seul, en particulier en histoire et en linguistique : il faut lui fournir des bibliographies, des instruments de travail, des directives, et sans doute aussi des encouragements. C'est pourquoi il serait désirable de constituer dans ce but des groupements locaux placés sous le patronage des Sociétés Savantes ou des Universités.

Ernest LAFONT

Directeur d'Ecole à Villeneuve-sur-Lot (Lot-et-Garonne).

ELEMENTS D'UN SYSTEME CONSTRUCTIF DE L'ENSEIGNEMENT DE L'HISTOIRE LOCALE A L'ECOLE PRIMAIRE

Nous avons choisi pour « milieu » la cité de Puymirol dans le pays d'Agenais, ancienne généralité de Bordeaux et nous avons admis au préalable :

1° Que les chapitres consacrés à l'histoire de Puymirol ou à celle de l'Agenais correspondront aux chapitres les plus importants de l'histoire de France ;

2° Que lorsque la province ou le pays seront dans leur ensemble le théâtre de grands événements dont la ville de Puymirol ne recevra qu'un écho affaibli, c'est à l'Agenais que sera consacré le chapitre ;

3° Que si, au cours de ces grands événements provinciaux, se déroulent à Puymirol des scènes importantes, un chapitre sera consacré à l'Agenais et un autre à Puymirol ;

4° Qu'enfin on ne négligera aucune occasion de citer Puymirol chaque fois que cette leçon particulière permettra d'utiliser ou d'accroître le musée scolaire, de préparer une excursion, de résoudre un problème local, de rappeler les grandes figures du pays ou de développer l'éducation générale.

I. *L'Agenais à l'époque préhistorique.*

II. *Puymirol à l'époque préhistorique.* — Notre pays a été habité dès la plus haute antiquité. Les plus anciens textes connus disent que nos coteaux étaient « boisés et reboisés ». *St-Caprais-de-Lerm* s'appelait autrefois Saint-Caprais-des-Bois. Le village de Montpensier ou Monplancher portait le nom de *Peyro Lebado* (Pierre levée). A Tayrac on voit encore le menhir de la Croix du Diable. Sur le plateau de Boulet et du Rat on découvre de nombreuses haches polies en pierre du pays.

III. *Les Gaulois ont habité Puymirol.*

IV. *Les Gallo-Romains en Agenais.* — Les Romains se sont emparés de notre pays après la prise de Sos, capitale des Sotiates, par Crassus, lieutenant de César. Ils y ont fondé des villes qui existent encore (Agen, Nérac, Aiguillon, Mas d'Agenais, Eysses, etc), des routes dont on voit encore les traces (Ténarèze; Voie Clermontoise, Burdigala à Tolosa par Agennum), des monuments dont quelques uns sont demeurés debout (tours de St-Come et St-Pierre-de-Buzet, temple d'Eysses, castrum d'Aiguillon, villa Bapteste, etc.). Un gallo-romain du pays de Bazas, Ausone, devint un grammairien célèbre.

V. *Les Gallo-Romains à Puymirol.*

VI. *Les Wisigoths en Aquitaine.*

VII. *L'Agenais sous les Mérovingiens.*

VIII. *Notre pays au temps de Charlemagne.*

IX. *Les Arabes en Aquitaine.*

X. *Les Normands en Agenais.*

XI. *Le château-fort : Bonaguil* (leçon faite dans l'enceinte de ce château des XIII^e^ et XV^e^ siècles). — Situation unique : accès par un sentier taillé dans le rocher. Deux ponts-levis. Fossés de 70 m. de long sur 17 de profondeur. L'ouvrage avancé ou barbacane. Les boulevards ou chemin de ronde à l'intérieur de l'enceinte flanquée de la Grosse Tour (fenêtre où fut servi sur l'entablement un banquet pour 14 personnes). La tour rouge et la tour carrée de l'oratoire. Les communs : boulangerie, magasins, puits, le tout à l'égout. Le haut donjon sépare les Cours d'honneur et des Gardes qui sont de niveau bien différent. Examen des moyens de défense (Simulacre d'assaut par les élèves).

XII. *Les droits seigneuriaux.*

XIII. *Nous étions Anglais 200 ans avant la Guerre de Cent Ans.*

XIV. *La Croisade des Albigeois.*

XV. *Fondation de la Bastide de Puymirol.* — Après la Guerre des Albigeois, la presque totalité de l'Agenais passa avec sa capitale sous la domination du roi de France, tandis que Puymirol restait aux Comtes de Toulouse et devenait la sentinelle avancée du Languedoc. En 1246, ses maîtres, déplaçant l'assiette de cette ville qui s'était jusqu'alors étendue sur les pentes de ses vallées, en firent la bastide actuelle qui prit le nom de Grand Castel. Son enceinte de murs emprunta la forme allongée en torpilleur de son rocher taillé à pic. Elle s'ouvrit par quatre portes correspondant aux quatre points cardinaux (Comtal, Citadelle, La Rause, St-Seurin) fut traversée dans toute sa longueur par cinq rues parallèles coupées perpendiculairement par dix autres rues. Au centre était la place du Marché entourée de Cornières, bordée à l'Est par l'Eglise (1247) et son cimetière. Trois puits furent creusés le long de la rue principale. Son premier château comtal, occupé par le bailli, abrite aujourd'hui l'Ecole de Garçons.

XVI. *Avant d'être bastide. Puymirol était déjà une cité très importante.* — Puymirol, ville comtale ou ville royale, n'eut jamais de seigneur et ne cessa de posséder jusqu'à Colbert des franchises égales à celles d'une république. Ses premières Coutumes lui furent concédées en 1100 par les Comtes de Toulouse. La même année, une Charte réglementa les foires et marchés et l'importance de cette ville était telle que les foires d'Agen n'étaient pas autorisées si elles coïncidaient avec celles de Puymirol ; quelques-une duraient huit jours et celle de Ste-Foy un mois entier. L'église de cette cité primitive, dite de St-Seurin, s'élevait sur le versant sud du coteau principal, entre les chemins du Rat et de Carréris. Des ordonnances du roi maintinrent les libertés de Puymirol contre Jourdain de l'Isle, seigneur de Clermont-Dessus, qui voulait imposer la ville et contre l'évêque d'Agen qui prétendait y avoir juridiction.

XVII. *Coutumes données par le roi Edouard en* 1286. — Le *baile* (représentant du souverain) préside une Cour de Justice formée de quatre consuls et quatre prudhommes ou notables nommés par les consuls. Les 4 consuls sont, au début, élus pour un an par les bourgeois ; puis chacun d'eux désigne son successeur pour l'année suivante. Il n'y a pas de prison préventive. Le *bayle* désigne des avocats d'office pour la défense des plaideurs indigents. Les faux témoins ont la langue percée et sont dépouillés de leurs biens. Des peines sévères sont infligées aux faussaires, aux diffamateurs, aux incendiaires, aux voleurs et aux meurtriers. Le souverain indemnise les victimes des sinistres. Les objets volés sont restitués au lieu d'être séquestrés. Aucun habitant de Puymirol ne peut être jugé hors de la ville. La ville est affranchie des droits royaux de quête, emprunt,

prêts, don. Dans la suite. les rois de France augmentèrent ces privilèges, exonérant de tous droits les vins transportés à Bordeaux et toutes les marchandises venues de Puymirol et circulant sur un point quelconque du royaume. Le bayle rendait hommage aux consuls et ceux-ci pouvaient imposer les nobles dans l'intérêt de la ville.

XVIII. *Les Guerres de Cent Ans en Agenais.*

XIX. *La peste de* 1363.

XX. *Un capitaine néracais au temps des guerres de Cent Ans : Pothon de Xaintrailles.*

XXI. *Un artiste de la Renaissance : Bernard Palissy.*

XXII. *Les Guerres de Religion en Agenais.*

XXIII. *Le capitaine catholique Blaise de Monluc.*

XXIV. *La Cour d'Henri à Nérac.*

XXV. *Puymirol place de sûreté.* — De 1578, date à laquelle Puymirol fut accordée à Henri de Navarre comme place de sûreté, à 1621, époque où son gouverneur Lusignan la vendit à Louis XIII, les protestants régnèrent tyranniquement dans la ville. Ils détruisirent les deux églises Saint-Seurin et N.-D. de Grandcastel, et en employèrent les matériaux à la fortification des murs de ville. En 1579, ils construisirent la Citadelle avec les pierres enlevées aux maisons des catholiques. Sa forte garnison mercenaire prenait le bétail aux habitants de La Sauvetat et les brûlait vifs s'ils résistaient, pillait l'abbaye de Saint-Maurin et jusqu'à la banlieue d'Agen. Les consuls agenais terrorisés payèrent une redevance au marquis de Lusignan.

XXVI. *Les Guerres de Religion sous Louis XIII.*

XXVII. *La Fronde en Guyenne.*

XXVIII. *Un diplomate agenais : Godefroy d'Estrades.*

XXIX. *Les protestants à Puymirol sous Louis XIV.* — Après la reddition de Puymirol à Louis XIII. en 1621, de nombreuses familles abjurèrent le protestantisme entre les mains de l'illustre évêque d'Agen Mascaron. Bannis de la ville, les Réformés transportèrent, en 1640, leur temple hors des murs de Saint-Seurin. Ils y étaient encore nombreux lors de la Révocation de l'Edit de Nantes, en 1685. Après la destruction de cet édifice, ils célébrèrent leur culte en cachette, et parfois même au grand jour, dans ces immenses *assemblées du désert* qui attiraient sur des points fréquemment renouvelés tous les Réformés d'une province. Ces provocations amenèrent des *dragonnades.*

XXX. *Puymirol et l'Agenais aux Etats Généraux de* 1789

XXXI. *Deux députés puymirolais : Noguères et Lagrange.*

XXXII. *Lacépède, grand Chancelier de la Légion d'honneur* (1802).

XXXIV. *Le coup d'Etat du 2 Décembre dans le Lot-et-Garonne.*

Nous ne négligerons rien pour multiplier les détails pittoresques ; nous en étendrons le cycle en appuyant notre enseignement sur un musée historique scolaire comprenant des collections de livres, de vues, d'objets et de documents.

Nous ne parlerons pas de la bibliothèque qui devrait renfermer toutes les publications se rapportant à la région étudiée, ni des albums de cartes ou galeries de gravures qui seront consacrés aux sites, célébrités, monuments, etc. Mais c'est avec plaisir que nous proposerons un guide pour le musée d'histoire et d'ethnographie locales.

Nous y placerons — si possible — des silex étonnés au feu à la façon des pierres de Thenay des coups de poing chelléens ou acheuléens ainsi que les percuteurs qui ont servi à les façonner, des silex taillés selon les modes moustérien ou solutréen, des armes et outils en pierre polie par le frottement (époque robenhausienne), des os de renne, de cerf ou d'équidé taillés, polis ou gravés, dents perforées, etc., etc., enfin haches de bronze servant de transition entre la barbarie des premiers âges et l'aurore des premières civilisations.

L'époque gauloise nous donnera des poteries, des poids de tisserand, peut-être des armes ou des bijoux entiers ou par fragments.

La domination romaine nous fournit une plus ample moisson : prismes de mosaïques, briques à rebord, marbres et porphyres travaillés, monnaies, médailles et jetons, objets de toilette, poteries samiennes, etc.

Les dynasties franques nous laisseront peu de vestiges en dehors des chapelles et des sépultures.

Plus généreuse, la Féodalité nous donnera les lamelles des vitraux des donjons, les débris des chaînes de ponts-levis, les pointes en fer des flèches dites carreaux, les crochets d'escalade, les monnaies seigneuriales ou épiscopales, le blason bariolé où métaux et émaux se heurtent en chef ou en pointe ou se superposent par bandes et fasces, mais s'allient toujours avec éclat. Du XV^e^ siècle à nos jours, nous recueillerons plutôt des objets mobiliers et l'initiative du collectionneur consistera surtout à savoir choisir selon la place dont il dispose et l'idée qu'il veut suggérer.

Mais à côté de ce musée archéologique en est un autre qui nous plaira davantage car il répond aux fins principales de l'histoire : c'est le musée d'éducation civique, lequel tiendra tout entier sur une fraction d'étagère.

Nous y mettrons, quand nous pourrons nous les procurer, un livre ou une copie des coutumes du lieu, des Chartes s'y rapportant, un verbal de reddition d'hommage, un reçu des gabelles, un jugement de l'ordinaire, un budget consulaire, des livres de raison, des minutes notariales ou leur insinuation, des comptes de collecteurs, fabriciens et syndics, des nominations d'officiers de tous services, des gazettes, mémoriaux ou courriers antérieurs à la Révolution, des piè-

lutionnaires, feuilles de rente ou congés définitifs des volon-
istes électorales censitaires, bulletins de vote au nom de
s officiellement recommandés par l'Empereur, etc., etc. Nous
que cette méthode plus attrayante présenterait l'avantage de
cet enseignement vers son véritable but, qui n'est point d'étu-
astes des dynasties ou les chicanes des diplomates, mais d'adap-
ividu à son époque et développer le patrimoine humain par
de la paix, la glorification du travail et l'obligation de la
.

R. PLEINDOUX

Professeur à l'Ecole primaire supérieure de Beauvais.

MMENT TIRER PARTI DE LA GEOGRAPHIE LOCALE L'ENSEIGNEMENT DE LA GEOGRAPHIE GENERALE

---

mandant, dans l'enseignement de la géographie, des faits, de
tion, les programmes et instructions des divers enseignements
t — pourrait-on dire — qu'émettre un vœu puisqu'ils ne don-
un moyen de réalisation. Toute méthode d'observation directe,
thode qui fait raisonner l'enfant sur des faits est lente. Pré-
ine telle méthode et laisser s'embroussailler le taillis confus
rammes est une singulière contradiction.

aussi faire craquer l'armature rigide de l'emploi du temps
upe — avec quelle science, trop de science! — la vie scolaire
s compartiments où la Vie, la grande Vie, ne peut tenir.

nous aurons simplifié les programmes, assoupli l'emploi du
a tâche sera aisée, la voie ouverte. Auparavant, que les plus
les plus décidés, ceux à qui nous avons l'honneur de nous
ici, consentent les sacrifices nécessaires, tâtonnent, expérimen-
nbattent et travaillent.

faut-il que ce travail des maîtres soit facilité. Les program-
uels des Ecoles normales font une place (une heure par quin-
3e année) à la Géographie locale. Les maîtres initiés aux
s nouvelles peuvent saisir l'intérêt de ces méthodes, doivent,
ment que d'autres, vivifier leur enseignement par des étu-
es. Il faut néanmoins mettre entre leurs mains un guide sim-

pie, clair et sûr : monographie régionale ou départementale... servira aussi à ceux qui, formés par les anciennes méthodes, tent le défaut et veulent rénover leur enseignement.

Quelques-unes de ces études ont déjà été publiées pour les Nous-mêmes, dans un ouvrage intitulé : *Confins, étude gé que dans le cadre du département de l'Oise*, nous avons résu toire du sol du département en nous inspirant des théories ment acceptées, afin de rajeunir les connaissances de ceux q sont pas tenus au courant des progrès de la science géogr Nous avons dégagé dans une étude de détail les caractères des qui se rejoignent dans le cadre du département. Nous avo extrait des statistiques récentes quelques indications indis pour fixer l'évolution du pays et préciser les formes de son économique.

De ce travail, l'instituteur tirera surtout une méthode pour tre sa commune et la région qu'il habite. Dans le cadre pr nous nous sommes imposé, il étudiera lui-même avec plus de encore et plus de détails les faits géographiques qu'il situera à leur place exacte dans un ensemble plus vaste. Mais cette étu ne saurait valoir en elle-même et pour elle-même, si intéress soit la connaissance d'une commune et de ses environs, d'u tement même. Le pays, le coin où l'on vit est le laboratoir faits se groupent, où les observations se renouvellent, se préc coordonnent, aboutissent à l'élaboration des idées générales quelles il n'y a point de science et préparent ainsi à compr géographie du monde. S'élever de l'observation locale à la sation, toute la méthode est là.

Sur le pourtour du Bassin parisien, dans l'Oise, les assises voisinent avec les masses crayeuses du Crétacé supérieur. Le ment local du Bray, soumis à une érosion intense a fait aux portes mêmes de Beauvais, les argiles et les sables du Crét rieur et, un peu plus loin, les assises calcaires du Jurassiq rieur. Le travail des eaux a modelé tout ce pays qui offre à l' sujets les plus variés et les plus riches, à l'enseignement les ces les plus précieuses.

La forme dominante du relief, c'est le plateau.

La première idée contenue dans le mot plateau, celle plate, on l'acquiert aisément d'un regard. Encore faudrait-il ciser sous peine de fausser rapidement le sens des mots, no cette platitude n'est pas absolue, qu'il y a des creux, de molle lations, une pente générale, faible mais continue parfois. L plateaux tertiaires individualisés entre les vallées, avec leur ment de calcaire grossier, donnent à merveille l'idée, mieux n sensation du plateau. Les élèves parcourent le plus proche, en cient l'étendue. Quand ils ont, bien nette, la vision du platea

observent, on élargit l'horizon, on évoque le plateau lorrain, les plateaux des Causses, pour rester en France.

Il faut maintenant que l'enfant prenne l'idée de hauteur, plus précisément d'altitude. Il suffit de le conduire au bord de la vallée, au sommet d'un versant, de lui faire dévaler, au besoin, et remonter la pente raide, de le conduire au bord d'un abrupt, de lui montrer la fuite des eaux, l'encaissement des villages, le coq du clocher, en bas dans la verdure. On chiffrera ensuite ces connaissances. On établira la hauteur du plateau au dessus du fond de la vallée. On indiquera la hauteur au-dessus du niveau de la mer. Rien de plus aisé que de passer ensuite de nos modestes altitudes (100 à 200 mètres) aux plateaux plus élevés d'Espagne, d'Afrique, d'Amérique et d'Asie.

Il ne faut pas croire à la facilité des notions dites simples qui s'expriment en quelques termes clairs. Si nous voulons tuer le culte des mots vides de sens, nous n'insisterons jamais assez sur la réalité complexe.

L'aspect des plateaux de notre département prête encore à de multiples observations. Plats dans leur ensemble, ils ont cependant chacun leur modelé propre. Les pays de craie recouverts de limons ont leur mouvement. D'amples plis, de vagues inflexions qui se précisent, puis s'accentuent, s'enfoncent dans la masse en une véritable vallée sans eau. Un jour d'orage ou un lendemain permettra de mieux comprendre la nature de ce « relief en creux ». Les eaux ont ruisselé sur les limons qu'elles ont entraînés, creusé des sillons, charriant les cailloux, mettant à nu la craie par endroits. Ce jour-là, une étude de ruissellement sur le plateau est aisée. L'impressionnant concours des eaux vers le collecteur général explique mieux que toute exposition magistrale l'alimentation des cours d'eau des pays imperméables. Ici cependant, le sol est perméable. Il se refuse seulement à laisser s'infiltrer les chutes massives lorsque la sécheresse a durci les limons trop argileux ou que des pluies continuelles les ont imbibés à l'excès. Anormal, exceptionnel sur nos plateaux, le ruissellement y a néanmoins imprimé profondément sa trace. Il faut l'y faire étudier.

Du premier coup l'enfant et le maître acquerront la notion précieuse — éducatrice entre toutes — qu'il faut se défier des observations hâtives, des affirmations absolues et des formules tranchées. Dans nos pays dits perméables, il suffirait d'un accroissement des précipitations pour établir un régime de ruissellement.

Partout des carrières permettent de comprendre le phénomène de l'infiltration ; le cheminement des eaux dans la craie s'y inscrit en traînées rousses d'argile dans les diaclases et les fissures. Quelques réflexions sur les puits, l'origine de leur eau, le calcul même de la masse de pluie tombée en un an, en un jour sur le territoire de la commune, sur tel petit plateau et infiltrée, le débit d'un puits de sucre-

rie, véritable rivière que les pompes font monter de la terre, illustreront nettement l'idée d'infiltration.

Les plateaux de calcaire grossier n'offrent pas le même modelé. Le Soissonnais est si plat qu'on n'y découvre l'existence des vallées qu'au bord même des versants. Ici, perméabilité plus grande, disparition du ruissellement, pas de modelé ; un plateau tabulaire dans lequel les vallées s'entaillent à vif.

Ces notions fondamentales acquises, la vie du plateau s'explique aisément.

Sur les limons de la craie, l'eau suffit à entretenir une belle végétation, variable suivant leur composition : herbages sur les argiles à silex, champs de blé et fourrages sur les limons moins compacts, betterave et grande culture du blé sur les terres profondes où les bœufs et les charrues à vapeur enfoncent le soc jusqu'à cinquante et soixante centimètres.

Le maître devant les paysages divers fixe dans l'esprit des élèves, auditeurs-spectateurs, l'aspect verdoyant, bocager des coins argileux : peupliers, saules, haies, chemins frais, défoncés par les charrois, hameaux cachés et dispersés. Il y opposera aisément dans nos pays de confins la nudité fauve des pays plus secs qui se groupent près de la mare, ou des puits ou de la rivière.

Ainsi, quand les études locales ont donné à l'élève, ce qui vaut mieux que toute nomenclature, la notion précieuse des rapports de l'homme et du sol, quand elles lui ont appris à mieux saisir les nuances des idées, rien de plus facile que de s'éloigner du clocher vers la France et le vaste monde. L'enseignement de la géographie générale aura... des fondations.

Naturellement, les observations ne peuvent être partout les mêmes. Il faut tirer parti de ce qu'on a dans le rayon d'exploration accessible aux petites jambes et, dans chaque école, on peut faire une ample moisson de sujets d'étude. C'est cette matière première de l'enseignement qu'il faut chercher. Ne serait-il pas souhaitable que dans chaque école on dressât un inventaire des ressources du pays, qu'on s'ingéniât à tirer parti de tout ce qui se présente et qu'on construisît ensuite un programme d'études générales fondées sur ces ressources de l'observation locale. L'enseignement prendrait un caractère plus personnel.

Nous avons la conviction que l'emploi de la géographie locale donnera à l'enseignement géographique sa place parmi les disciplines qui forment un esprit juste et nous convions nos collègues à tenter une expérience qui nous a laissé les souvenirs les plus agréables et les joies les plus fortes.

BEAU

Instituteur à Versoud (Isère).

UNE COLLECTION DE VUES POUR L'ENSEIGNEMENT DE LA GEOGRAPHIE

M. Beau Laurent, instituteur au Versoud (Isère), présente ses collections de vues « Pour l'enseignement vivant ».

Avec l'aide de souscripteurs, il a réalisé l'édition de tableautins de format 18 cm. × 24. Le succès remporté par la première édition des 24 vues se rapportant à « La Montagne » indique nettement que ce travail répondait à un besoin. Il dit l'encouragement que fut pour lui la fidélité des souscripteurs du début dont le nombre s'accroit sans cesse, ce qui lui a permis l'édition d'une série historique : Vestiges de la Civilisation Romaine dans le Sud-est de la France (16 vues 18 cm. × 24).

M. Beau présente au Congrès d'autres vues destinées à faire partie des séries suivantes :

La préhistoire (série établie en collaboration avec M. Peyrony, conservateur du Musée des Eyzies).

Le Mont Blanc.

Les Colonies françaises.

La fabrication du charbon de bois.

Il expose l'intérêt pédagogique qu'il y aurait, à son avis, d'éditer des images de format réduit destinées à être mises entre les mains des élèves et pouvant servir de base à des exercices de vocabulaire, d'élocution, de rédaction.

La section décide de porter cette intéressante question à l'ordre du jour de ses prochaines assises.

A. ALLEMAND-MARTIN
Docteur ès-sciences, Professeur au Lycée du Parc, Lyon.
Délégué universitaire du T. C. F.

L'ORGANISATION DU TOURISME D'ETUDES DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Le Congrès décide de porter cette intéressante question à l'ordre du jour de ses prochaines assises.

A la suite de cette communication, la Section de Pédagogie et d'enseignement, après avoir reconnu indispensables, dans les divers ordres d'enseignement, les excursions scientifiques et les visites d'exploitations industrielles de toutes natures, demande à l'administration de l'Instruction Publique de prévoir dans les horaires un nombre d'heures suffisant pour chaque excursion et, d'autre part, d'étudier les moyens d'atténuer, le plus possible, la responsabilité des professeurs et des instituteurs en cas d'accidents au cours de ces excursions d'études.

G. FOURNIER
Instituteur public à Paris,
Lauréat de l'Institut.

L'INITIATION ASTRONOMIQUE A L'ECOLE PRIMAIRE

Constatons, en abordant cette question, l'absence totale dans les Programmes d'enseignement de l'Ecole Primaire, de notions d'Astronomie, cette science si intimement mêlée à la vie pratique.

Il serait donc grandement désirable de les compléter dans ce sens.

Dans l'enseignement des sciences, on peut étudier les phénomènes astronomiques simples qui relèvent de la lumière et de la gravitation : mouvement apparent du Soleil, phases de la Lune, éclipses, mouvement circulaire des planètes. En géographie, il suffira de développer un peu plus certaines notions de cosmographie déjà prévues, mais inscrites, chose étrange, au cours élémentaire : forme de la Terre ; procédés

d'orientation (rattachés *nécessairement* à la constatation du mouvement de la Terre) ; pôles célestes ; phénomènes saisonniers et climatériques. Dans les leçons de système métrique, à propos du mètre, on évoquera la détermination des latitudes par la hauteur de l'étoile polaire et la mesure d'un arc de méridien ; et à propos des mesures de poids on trouvera l'occasion de nouveaux développements sur les phénomènes de gravitation considérés dans leur rapport avec la pesanteur. En arithmétique l'étude des nombres complexes fournira prétexte aux développements sur la détermination de l'heure, la mesure des longitudes et l'établissement du calendrier. En géométrie, à l'occasion des propriétés du triangle, on suggérera les principes si simples sur lesquels repose la mesure des distances célestes, et l'on esquissera, suivant ses dimensions, un tableau du système solaire.

L'enseignement de l'astronomie étant esssentiellement un enseignement scientifique, il devra s'exercer expérimentalement.

La construction d'une petite lunette astronomique est chose simple au moyen d'une optique de quelques francs : verre de monocle comme objectif, compte-fils comme oculaire, et cet exercice pratique interviendra avec une heureuse efficacité auprès des élèves pour fixer en eux les notions exposées sur la réfraction de la lumière. Si rudimentaire qu'il puisse paraître cet instrument pourra révéler un nombre insoupçonné de curiosités célestes.

Bien des enfants aimeront à se construire eux-mêmes le précieux appareil et continueront eux-mêmes leurs recherches à la faveur de la nuit.

Même en laissant de côté les observations nocturnes à l'aide d'un instrument d'optique, il reste assez à apprendre avec l'observation du Soleil, *sans instrument*, à différentes heures du jour et à divers moments de l'année. Judicieusement conduite, au moyen d'un simple bâton fiché verticalement en terre, elle révèlera aux enfants ce que les anciens avaient su tirer de cet appareil, merveilleux de simplicité : le *Gnomon*, à l'aide duquel, il y a des millénaires, ils ont posé les fondements de l'Astronomie de position. En observant son ombre, les élèves mesureront le temps, détermineront la hauteur variable du Soleil aux différentes saisons, traceront la Méridienne, découvriront la hauteur du pôle céleste et, par suite, la latitude du lieu, trouveront matière à cent problèmes variés.

Nous donnons, dans l'Annexe jointe au présent rapport, un sommaire pouvant fournir matière, au minimum, à quatre ou cinq leçons.

L'œuvre énorme de l'illustre et très regretté Camille Flammarion sera pour les maîtres un guide excellent. Outre sa magistrale « *Astronomie populaire* » (1), ils consulteront avec fruit son « *Initiation astronomique* » (2).

---

(1) L'astronomie populaire, Camille Flammarion ; Ernest Flammarion, éditeur.
(2) L'Initiation astronomique, C. Flammarion ; Hachette et Cie, éditeurs

Si l'on veut consulter des ouvrages plus techniques, sans dépasser cependant le niveau de la géométrie élémentaire, on pourra s'adresser au « Cours de Cosmographie » (1) de Tisserand et Andoyer, ou au « Traité d'Astronomie élémentaire » (2) de Delaunay, ouvrage déjà ancien, mais toujours excellent.

Enfin les ressources les plus précieuses sont offertes par la Société Astronomique de France (3), dont Flammarion est le fondateur, et dont le but est précisément la diffusion des vérités astronomiques.

Ainsi intérêt scientifique et utilitaire de premier ordre, commodité d'enseignement et appui sérieux pour les autres matières du programme, tels sont les caractères de l'enseignement que nous préconisons ici.

ANNEXE

à l'Initiation Astronomique à l'Ecole primaire

LEÇONS SOMMAIRES

ayant pour centre d'intérêt et d'observations le Gnomon

I. — *a*) Etablissement du Gnomon : Choix d'un terrain horizontal vérifié au niveau.

Placement du style dans la verticale au moyen du fil à plomb.

b) Observer que la position de l'ombre portée par le style donne la direction du soleil, et son extrémité la *hauteur* angulaire de l'astre, grâce à la propriété de la propagation de la lumière en ligne droite.

Construire le triangle correspondant.

c) Mesure de l'angle de ***hauteur***, de l'angle d'*azimut*, rapporté à une direction origine quelconque, celle de la boussole par exemple.

Notion des *coordonnées* dans l'espace.

II. — *a*) Constater et mesurer les variations relatives de l'azimut et de la hauteur au cours de la journée : Les variations ne sont pas proportionnelles.

b) Tracer le diagramme de ces variations, 1° Sur une feuille de papier ; 2° Sur la sphère terrestre de la classe.

Constater que la trajectoire diurne du soleil est un arc de grand cercle.

III. — Détermination de la Méridienne du lieu,

a) en notant l'instant de l'ombre minimum (culmination solaire).

b) par deux observations de hauteurs égales (ombres égales) l'une le matin, l'autre l'après-midi. La bissectrice des deux directions de l'ombre est la méridienne.

Notion du temps solaire vrai : le *Midi vrai* est l'instant où l'ombre du style se confond avec la Méridienne.

---

(1) Cours de Cosmographie, Tisserand et Audoyer; Armand Colin, éditeur.

(2) Traité d'Astronomie élémentaire, Ch. Delaunay; Langlois et Leclerc, éditeur, Paris 1855.

(3) Société Astronomique de France, siège social : Hôtel des Sociétés savantes, 28, rue Serpente, Paris.

IV. — *a*) Observer la différence entre Midi vrai et le Midi du temps civil (comparaison avec une montre).

b) Constater que cette différence n'est pas la même à différents jours de l'année (Equation du temps), effet dû au mouvement elliptique de la Terre autour du soleil.

Nécessité d'un temps moyen ; heure civile.

V. — *a*) Constater que la hauteur du soleil à midi vrai n'est pas la même aux différentes époques de l'année. Conséquence : les jours solaires n'ont pas tous la même longueur. Hauteurs maximum et minimum : *Solstices.*

Hauteurs moyennes : *Equinoxes.*

b) Détermination de la position de l'équateur céleste : c'est la *demi-somme* des hauteurs solsticiales.

c) D'où : hauteur du pôle, complément de la quantité précédente ; c'est aussi la *latitude* du lieu.

d) La *demi-différence* des hauteurs solsticiales donne l'inclinaison de l'écliptique : 23°27'.

VI. — *a*) Construire un cadran solaire : orienter le style du gnomon dans la direction du pôle céleste. Graduer à l'aide d'une montre.

b) Nécessité d'une correction journalière des indications de l'appareil (différence entre le temps solaire et le temps moyen).

c) Construction expérimentale d'une table de corrections.

VII. — Applications :

a) Orientation à l'aide d'une montre : imperfection du procédé.

b) Détermination de la déclinaison de l'aiguille aimantée.

c) Idée de la détermination des longitudes.

d) Perfectionnement du gnomon : Munir sa partie supérieure d'une plaque percée d'un trou ; on observe l'image lumineuse du trou, qui est en fait l'*image réelle* du soleil. On évite ainsi l'indécision dûe à l'effet de la pénombre de l'extrémité du style.

BAQUE
Instituteur à Montbazin (Hérault).

PLAN D'UNE MONOGRAPHIE DE LA VIGNE ET DU VIN

A. — Automne

1. — Pendant la vendange. *La grappe.* Leçon de chose. Comparer avec les autres fruits. — *Notion scientifique enseignée :* idée de classification des fruits. Ce qu'est un fruit.

2. — *La fermentation.* — Le moût. Raisin rouge et raisin blanc. Vin rouge et vin blanc. Observations. Expériences. — *N.S.E.* : Fermentation (sucre : alcool, gaz carbonique), action des ferments. Rôle de la levure. Choix des levures.

3. — *Leçon annexe. Le gaz carbonique* : Propriétés du gaz carbonique. — *N.S.E.* : Le gaz carbonique n'entretient pas la respiration. — *App.* : Précautions à prendre après le décuvage.

4. — *Pendant le pressurage* : Le pressoir. Observations. Leçon de chose. — *N.S.E.* : Etude expérimentale des leviers.

5. — *Après la vendange* : L'aoûtement du bois. Leçon de chose. — *N.S.E.* : Après la fructification la plante fait des réserves.

B. — Hiver

6. — *La taille de la vigne* : Observer la vigne avant et après la taille. Les bourgeons. Comment on taille la vigne et pourquoi on la taille ainsi. — *N.S.E.* : La reproduction de la plante. Rôle du bourgeon.

7. — *Le labour* : L'araire du vigneron. Description. Comment et pourquoi labourer. — *N.S.E.* : L'air et l'eau sont indispensables à la plante. La capillarité.

8. — *Le greffage* : Historique. Destruction et reconstitution du vignoble. Pratique du greffage. — *N.S.E.* : La reproduction de la plante. Rôle du bourgeon.

9. — *Un engrais* : La potasse d'Alsace. Phénomène de dissolution. Les aliments de la plante. — *N.S.E.* : La dissolution. L'osmose. La capillarité.

10. — *La distillation* : Le vin : mélange d'eau et d'alcool. Comment les séparer. — *N.S.E.* : L'évaporation. La condensation. L'ébullition.

C. — Printemps

11. — *Le bourgeon* : Observer un bourgeon de vigne. Comparer aux autres bourgeons. Suivre leur développement. — *N.S.E.* : La reproduction du végétal.

12. — *La fleur de la vigne* : Les diverses parties. Etude comparative. Les accidents de la floraison. Suivre les transformations de la fleur. — *N.S.E.* : L'ovaire de la fleur fécondée devient le fruit qui contient les graines.

13. — *Un insecte de la vigne* : La bleuette. Examen détaillé. Les métamorphoses. — *N.S.E.* : Vie de l'insecte.

14. — *Une maladie cryptogamique* : Le mildiou. Examen de la feuille attaquée. Coupe (microscope). — *N.S.E.* : Les champignons, leur développement.

15. — *La bouillie bordelaise* : Le sulfate de cuivre. Expérimentation. L'action sur les champignons. — *N.S.E.* : Etude du phénomène de dissolution.

16. — *Leçon annexe* : La chaux.

17. — *Le soufre* : Etudié surtout comme désinfectant et pour son action sur l'oïdium. — *N.S.E.* : Le gaz sulfureux est un désinfectant.

D. — Eté

18. — *La feuille de la vigne* : Description. Les fonctions de la feuille. — *N.S.E.* : La plante respire. La feuille transpire. Elle fabrique les aliments nécessaires à la plante.

19. — *Le vinaigre* : Observation. Expériences. Transformation du vin. Cause. — *N.S.E.* : Sous l'action du ferment, l'alcool du vin se décompose. — *Appel* : Soins à donner aux futailles.

20. — *Le siphon. Le tonneau mis en perce* : Comment transvaser le vin. Expliquer. Pourquoi le vin du tonneau ne coule-t-il pas au début ? — *N.S.E.* : La pression atmosphérique.

21. — *Le cep en été* : Etude d'ensemble. Ce que sont devenues les parties de la vigne observées au cours de l'année.

On pourrait prévoir une leçon sur la gelée printanière. Certaines leçons peuvent faire le sujet de deux exercices (taille, greffage).

Un plan de leçon : La taille de la vigne.

Observations préalables :

1. Observer une vigne abandonnée.
2. » » » vieille.
3. » » » non taillée cette année.
4. » un cep taillé : Nombre de coursons et de bourgeons. Manière de couper le bois. Epoque de la taille.

LEÇON

I. — La vigne abandonnée. — La vigne vieille.

Observons : une souche non taillée depuis plusieurs années : longueur des sarments, leur nombre ; on ne vendange plus ces vignes : absence ou petitesse des fruits.

Comparons : aux arbres fruitiers (pommiers, poiriers) qui n'ont pas été taillés depuis longtemps. Surabondance du bois au détriment des fruits.

Comparons encore aux fleurs : si nous voulons avoir un chrysanthème de toute beauté, nous ne conservons qu'un bourgeon par plant.

Concluons : La taille de la vigne a surtout pour but d'assurer une *bonne* fructification du cep, d'avoir de gros raisins de bonne qualité. Le vieux bois est improductif.

Observons une vigne vieille : Beaucoup de ceps sont difformes. Déjetés, ils gênent le laboureur (Observer sur ces ceps les nombreuses cicatrices de coursons sacrifiés). On a donc intérêt à bien tailler sa vigne, à lui donner une forme régulière.

Concluons : La taille a aussi pour but de donner à la souche une forme déterminée, ne gênant pas les travaux.

II. — La vigne non taillée

Observons :

a) La présence du vieux bois : moignons de l'année précédente.

b) Les sarments et sur ces sarments, les bourgeons.

c) Les gourmands stériles.

a) *Le vieux bois*

Observons les moignons de la taille précédente. La plante ne s'est pas allongée de ce côté. Deux ou trois sarments vigoureux ont poussé sur le bois du moignon, à la *place des bourgeons.*

Ce sont donc les bourgeons qui leur ont donné naissance. Si on a laissé l'année précédente un sarment entier, on le reconnaît à son exceptionnelle vigueur.

Tous ces sarments qui ont un ou deux ans ont donné des fruits.

b) *Sarments et bourgeons*

Observons :

1. L'écorce fibreuse qui les recouvre et se détache en lanières ;

2. Les renflements et sur ces renflements les bourgeons alternes.

Expérimentons : Faisons une coupe longitudinale dans le sarment entre deux nœuds : l'espace intermédiaire est occupé par un canal rempli de moelle. Remarquer que les entre-nœuds sont rapprochés près du cep, un peu plus espacés quand ils s'en éloignent. Sur les renflements, observons les bourgeons.

Comparons aux bourgeons du lilas de la cour. Déjà gonflés ils écloront dans quelques semaines et deviendront fleurs ou bois.

c) *Les gourmands*

Nous remarquons en bas de la souche des sarments courts, qui n'ont pas fructifié. Inutiles, nuisibles même, on les appelle gourmands. Ils prennent une partie de la nourriture sans produire des fruits. Aussi est-ce une bonne pratique d'enlever les gourmands au printemps. L'opération s'appelle, à tort d'ailleurs, *ébourgeonnage.*

Concluons : Les bourgeons assurant la vie de la plante, tailler c'est conserver quelques bourgeons et sacrifier tout le bois inutile.

III. — Une vigne taillée

Observons : 1° La forme générale de la souche ;

2° Le nombre et la place des bourgeons conservés ;

3° La coupure elle-même.

1° Les sarments conservés sont extrêmement courts. Aussi appelle-t-on cette taille : taille courte.

Comparons aux souches, aux vignes voisines. La forme ne varie pas : quelques coursons disposés en cercle. Dans l'Hérault, presque toutes les vignes ont le même aspect. La taille courte employée est appelée taille en gobelet.

Dans d'autres pays cependant on pratique la taille longue. Les sarments taillés sont beaucoup plus longs. On a beaucoup discuté et on discute encore pour savoir quelle est celle qui convient le mieux à notre climat, à nos cépages, à notre sol. Des expériences nombreuses et scientifiquement conduites nous permettront sans doute de nous fixer sur ce point

2° *Remarquons* le nombre de bras ou coursons (2, 3, 4) — il dépend de l'âge et de la force de la vigne.

Sur chaque courson on laisse deux ou trois bourgeons ou yeux. En ne conservant que peu de bourgeons on obtient la poussée de rameaux vigoureux, puisque la sève afflue à ces endroits.

Comparons encore au chrysanthème. Nos élèves ont cependant visité une vigne où l'on avait laissé un ou deux sarments entiers et un très grand nombre d'yeux. Le propriétaire se proposait de l'arracher après la récolte. Il se souciait peu d'épuiser ses souches.

Les bourgeons conservés sont parfois formés d'un groupe de 2 ou 3 petits bourgeons. Une espèce de bourre jaunâtre les recouvre. D'où le nom de bourrillon qu'on leur donne.

3° *Observons* l'extrémité du sarment. Le sarment n'est jamais sectionné horizontalement. Le but de cette pratique est de faciliter l'écoulement de l'eau. Remarquer aussi que l'on coupe le sarment à 2 ou 3 cm. au-dessus du dernier œil conservé.

Si l'on sectionnait tout près du bourgeon, la moelle en s'altérant pourrait communiquer son altération au bourgeon. « De plus les savants admettent que les réserves nutritives qui servent à nourrir le bourgeon au moment du débourrement se trouvent au-dessus de l'œil. Si on coupe trop près de l'œil, le jeune bourgeons n'a plus assez de réserves nutritives. »

III. RECHERCHES DE PSYCHOLOGIE EXPERIMENTALE APPLIQUÉES A LA PÉDAGOGIE

H. PIERON
Professeur au Collège de France, Paris,

et

CLAPARÈDE
Professeur à l'Université de Genève.

DEUX DEFINITIONS DE L'INTELLIGENCE

Mme PIERON

ETALONNAGE DE TESTS D'INTELLIGENCE

BUYSE

Inspecteur primaire, Tournai (Belgique).

1° EMPLOI DE TESTS COLLECTIFS EN ORGANISATION SCOLAIRE

2° LA SELECTION DES MIEUX DOUES

BESSEIGE

Directeur de l'Ecole Normale d'Instituteurs de Grenoble.

RESULTATS DE RECHERCHES SUR LE MODE D'APPARITION, CHEZ LES ENFANTS, DE LA NOTION DE CAUSE

(Communication faite au nom de la Section Grenobloise de la Société Binet)

Nos recherches ont porté d'abord sur 34 enfants de 5 ans 5 mois à 11 ans. Nous dirons tout de suite qu'elles ont été confirmées par les renseignements recueillis en divers points de France sur 68 autres enfants. Mais nous ne ferons état que des résultats que nous avons obtenus nous-même. Nous avons établi une série de tests visant à

mettre en lumière l'existence des notions de cause mécanique et de cause des phénomènes naturels (nous dirons, en abrégeant, cause naturelle) chez les enfants examinés. Nous avons pris toutes précautions pour que, d'une part, les enfants ne soient pas suggestionnés, et pour que, d'autre part, il soit possible de faire le départ entre les connaissances scolaires et ce que l'on pourrait appeler les exigences logiques spontanées de la raison enfantine.

Nos conclusions peuvent être résumées et justifiées comme suit :

1° Avec MM. Piaget et Ferrière, nous considérons comme bien établi que la connaissance de la cause mécanique est antérieure à la connaissance de la cause naturelle.

Les enfants de huit ans que nous avons examinés ne s'intéressent pas spontanément à l'explication des phénomènes naturels et presque toujours ils paraissent étonnés qu'on puisse leur poser des questions de cette sorte : Pourquoi les nuages se déplacent-ils ? Pourquoi y a-t-il des feuilles sur les arbres, etc... Ceux qui répondent inventent de toutes pièces, et sur le champ, leur explication. Ils n'ont certainement jamais été préoccupés par les phénomènes naturels. Au contraire, les mêmes enfants sont très intéressés par l'explication des mécanismes simples qui jouent un rôle dans leur vie, et ils recherchent la cause des actions mécaniques bien avant que leur attention soit attirée sur les phénomènes naturels — qui paraissent être sans retentissement sur leur existence. — En somme, et pour conclure sur ce point, les enfants de moins de 8 ans qui paraissent être intéressés par les phénomènes de la nature jusqu'au point de vouloir en trouver l'explication, ou bien font illusion, ou bien sont une exception.

2° A quel âge l'enfant a-t-il la notion de cause mécanique ? Dans une conférence faite à Paris, le 22 février 1925, et reproduite dans le bulletin de février du Syndicat national des Instituteurs, M. Ferrière, rapportant les résultats de l'enquête faite par M. Piaget sur le fonctionnement de la bicyclette, établit d'une manière très tranchée le processus d'évolution de cette cause :

1° Cause globale (syncrétique) ;

2° Cause globale (syncrétique) — avec indication de toutes les pièces particulières du mécanisme considéré ;

3° Effort pour analyser le mécanisme ;

4° Représentation correcte du mécanisme (vers 8 ans). Nos observations ne nous permettent pas de souscrire à des conclusions aussi arrêtées. Il nous semble que, chez MM. Piaget et Ferrière, la préoccupation d'établir l'existence d'une loi d'évolution masque la réalité ; et la réalité, c'est la grande diversité des esprits enfantins, ou, si l'on veut, et, puisqu'il s'agit de mécanismes, des aptitudes à saisir les relations dans l'espace des pièces des mécanismes.

Sur 13 enfants de 5 à 7 ans, 5 montent correctement un robinet, et prouvent par leurs gestes, par le soin visible qu'ils apportent à

placer correctement le trou du petit tube vertical en face de l'arrivée du liquide, qu'ils comprennent le fonctionnement de l'appareil. — Mais sur 21 enfants de plus de 7 ans, 8 semblent avoir plus de difficultés que les enfants de 5 à 7 ans, dont nous venons de parler, à se représenter le fonctionnement d'un robinet. Après 7 ans, 10 enfants (âgés de 7 à 10 ans) n'ont pas une représentation très claire de ce fonctionnement. Les résultats sont à peu près les mêmes, lorsqu'il s'agit de se rendre compte du mécanisme d'une bicyclette. Nous ne pouvons pas faire, ici, le portrait psychologique de chacun des élèves que nous avons examinés ; mais il ressort de nos observations que :

1° Avant 6 ans, nous pouvons admettre la représentation syncrétique des mécanismes (1er stade de Ferrière et de Piaget) comme étant de règle ;

2° Dès 6 ans, des enfants observateurs, et vivant en contact avec les choses — et possédant au moins l'intelligence générale de leur âge — sont capables de s'élever à la représentation sensorielle correcte des mécanismes ;

3° Il est certain qu'il y a — comme Piaget l'a vu — un décalage des expériences matérielles sur le plan verbal. Sur nos 5 enfants de 5 à 7 ans qui, certainement, comprennent le fonctionnement du robinet, 4 sont capables de tenter une explication *qui peut* paraître valable. Exemples : Quand on ouvre ou ferme le robinet, l'eau coule ou s'arrête parce que « les deux trous ne sont pas en face... parce que j'ai mis le trou là..., parce qu'il y a une plaque qui tourne et qui arrête l'eau... »

Et sur les 13 enfants de plus de 7 ans qui comprennent le fonctionnement du robinet, 9 seulement tentent une explication de ce fonctionnement.

En somme, la vérité nous paraît être que les enfants — entre 6 et 8 ans — sont bien loin d'avancer d'un même pas vers l'acquisition de la notion de cause mécanique.

3° Comment cette notion de cause mécanique est-elle acquise ? C'est certainement — qu'on nous passe l'expression — par le « bricolage » qui est, pour l'enfant, le seul moyen de transposer, sur un plan extérieur à lui, le sentiment qu'il a d'être une cause. Expliquons-nous: Par les expériences qu'il fait, de 18 mois à 4 ou 5 ans, l'enfant acquiert le sentiment de sa puissance. Il sait qu'il peut produire des effets : lancer sa balle plus ou moins loin, renverser son château de briques, faire crier un chat dont il tire les oreilles... Bientôt, l'enfant, guidé d'autre part par cet instinct de curiosité que nous n'avons qu'à constater (qui est d'ailleurs variable avec les individus, et qui est peut-être en rapport avec l'intelligence générale et, en somme, avec le pouvoir d'attention) regarde les choses de plus près : il démonte ses jouets et met en branle les « mécaniques » qu'on laisse à sa portée : c'est l'âge du bricolage qui commence. Les « leçons »

de la famille influent d'ailleurs sur le développement de cet instinct manipulateur. A cette question : Qui t'a appris à monter un robinet ? ceux de nos enfants qui le montent correctement répondent ou : Je me suis amusé avec... ou : Papa (ou une autre personne) m'a montré. Ainsi, cet instinct qui pousse l'enfant (et qui est plus ou moins fort chez tels et tels enfants) à manipuler, et à observer les mécanismes, cet instinct qui est parfois développé par l'exemple et les explications des grandes personnes (mais les grandes personnes n'interviendraient pas efficacement si les enfants ne manifestaient aucun intérêt pour les « mécaniques ») explique comment l'enfant s'élève à la notion de cause mécanique. — Nous distinguerions volontiers cause mécanique de cause physique, et nous serions portés à croire que la cause mécanique conduit l'enfant à l'acquisition de la cause physique (par exemple : pourquoi l'eau d'un verre monte-t-elle lorsqu'on place un caillou dedans ?). Mais nous n'avons pas approfondi la question qui aura, sans doute, intéressé d'autres congressistes.

4° A quel âge apparaît chez l'enfant la notion de cause naturelle ? Il est très difficile de répondre.

Nous avons déjà dit que, avant 7 ans et demi ou 8 ans, les élèves que nous avons interrogés ne s'intéressent pas aux phénomènes naturels. Tous — et précisément parce que ces phénomènes leur paraissent naturels, — les acceptent sans que, à leur sujet, une curiosité quelconque soit éveillée. Nous savons que des observations assez différentes des nôtres ont été recueillies ; mais il faut bien reconnaître — parce que c'est la vérité — que nos petits élèves vivent entièrement dans la réalité immédiate et sont d'esprit très positif.

Le problème change si nous posons la question suivante : Un effort d'explication des phénomènes naturels peut-il être fait par de jeunes enfants ? Et comment ?

Lorsque nous avons posé à nos petits élèves des questions de ce genre : D'où vient l'eau de la rivière ? Pourquoi les nuages se déplacent-ils ? Pourquoi y a-t-il des nuages au ciel ? nous avons obtenu trois types de réponses :

1° Des réponses scolaires — uniquement chez les enfants de plus de 7 ans. L'explication est correcte, et semble, en général, être comprise.

2° Des réponses dubitatives — plus fréquentes qu'on ne le supposerait d'abord chez les jeunes enfants. Sur 10 enfants de moins de 6 ans 1/2, 4 répondent : Je ne sais pas.

3° Chez les enfants de moins de 6 ans 1/2 ou 7 ans, des réponses du type égocentrique (avec des traces d'animisme — ou de finalisme — ou, simplement, d'artificialisme).

Selon M. Piaget, l'égocentrisme serait le mode de pensée intermédiaire entre l'autisme et la pensée socialisée. Il nous semble que, lorsqu'on explique par l'égocentrisme certains modes de la pensée

enfantine, on n'explique rien, puisque égocentrisme est le terme par lequel M. Piaget résume les *observations* qu'il a faites sur la pensée enfantine. « Nous chercherons, dit-il dans son article du *Journal de Psychologie* (15 janvier-15 mars 1924, page 50) à ramener « l'égocentrisme la plupart des caractères de la logique enfantine »

Nous nous en tiendrons à nos constatations. Sur les 34 élèves que nous avons examinés, un seul (6 ans 5 mois) nous paraît nettement animiste. — D'autre part, chez un enfant qui, par ailleurs, nous paraît très en avance au point de vue de l'intelligence sensorielle, nous avons recueilli une réponse finaliste et animiste (il faut bien que les nuages aillent chercher de l'eau pour nous arroser). — Mais nous nous refusons à interpréter comme animistes — chez des enfants de moins de 7 ans — des réponses comme celles-ci : Le nuage est vivant parce qu'il bouge... Le feu est vivant parce qu'il brûle... L'eau sait qu'elle coule, puisqu'elle bouge, etc... Nous ne devons pas être dupes des mots. Est animiste, l'enfant qui *croit* (au sens psychologique du terme) que les choses animées ont une vie analogue à la sienne propre. Or, cela est tout à fait l'exception chez nos élèves. Tous (sauf un) font visiblement un effort, lorsque nous posons nos questions, pour se représenter le contenu de ces mots : vivant, savoir, etc..., et pour exprimer, avec le vocabulaire dont ils disposent, le résultat de leur réflexion. Et, semblables en cela à bien des hommes, nos élèves se contentent de *définir* par des caractères exceptionnels qui, pour l'adulte, paraissent parfois hétérogènes ou contradictoires. Sollicité par nos questions à réfléchir à des choses qui ne l'intéressent pas, et à définir, l'enfant fait un effort qui nous semble maladroit, et que nous interprétons mal ; et il définit mal, il classe mal ; et il ne peut en être autrement. Il faut attendre que les connaissances de l'école (et cela se produit vers 7 ans) lui permettent d'abord de fixer son attention sur ce qui est loin de lui et, par l'intermédiaire du maître, de comprendre l'explication des phénomènes naturels.

En résumé, et en nous débarrassant de toute préoccupation d'expliquer par des hypothèses la nature et l'évolution de la pensée enfantine, nous en arrivons aux conclusions suivantes, qui, peut-être, paraîtront trop simples, mais qui se dégagent de l'observation d'enfants à l'esprit *positif*.

C'est naturellement et spontanément — par les expériences qu'il fait sur les choses — que l'enfant s'élève à la notion de cause mécanique, et, probablement, de cause physique.

C'est par l'intermédiaire de l'école et de la société (ou, si l'on veut, sous l'influence des adultes) que l'enfant (qui n'éprouve aucune curiosité pour les phénomènes naturels) s'élève à la notion de cause naturelle.

De bonne heure (dès 5 ans), nous avons constaté chez nos élèves un besoin de comprendre qui se manifeste d'abord — et cela est normal — par des expériences mécaniques, et qui se traduit très maladroitement

(ou, si l'on veut, très illogiquement) lorsqu'on attire l'attention des enfants sur des faits qui sont en dehors de leurs préoccupations habituelles. Alors, l'enfant verse dans les explications « syncrétiques » ou « égocentriques » des choses. Mais, si cela est une preuve que sa raison est encore débile, et que sa pensée est différente de celle de l'adulte, cela ne prouve pas absolument que sa structure logique lui impose des modes de pensée spécifiquement différents de ceux de l'adulte. Et, à notre avis, c'est avec beaucoup de précautions qu'il convient de parler de la logique enfantine — comme d'une logique absolument différente de celle de l'adulte.

Charles BRUNEAU
Instituteur public, Neuilly-sur-Seine (Seine).

ENQUETE SUR LA NOTION DE VIE

(Résumé)

Pour essayer de nous éclairer un peu sur les démarches de l'esprit de nos écoliers, nous avons posé à des enfants d'âge scolaire quelques questions sur la notion de vie. Nous avons choisi cette notion parce qu'elle est à la fois complexe et commune. Tous les enfants, même les plus jeunes élèves de nos écoles, ont, de la vie, une notion élémentaire, comme une connaissance intuitive qui traverse journellement leur pensée. En examinant de près la façon dont ils l'envisagent dans des phénomènes variés, peut-être entreverrons-nous quelques démarches particulières de leur pensée.

Nous avons posé les questions suivantes :

Vous êtes vivant. Essayez de dire à quoi vous reconnaissez que vous êtes vivant.

Le chien est-il vivant ?... Dites pourquoi ?

Le caillou... la mouche... la table d'écolier... l'acacia de la cour... le nuage... le feu... le soleil... l'eau de la Seine... la lune est-elle vivante ? Dites pourquoi ?

Voici, groupés, les résultats des 109 réponses cataloguées : 1° moi, 100/100 ; 2° le chien, 100/100 ; 3° le caillou, 3/100 ; 4° la mouche,

100/100 ; 5° la table d'écolier 3/100 ; 6° l'acacia, 57/100 ;7° le nuage, 33/100 ; 8° le feu, 38 % ; 9° le soleil, 41 % ; 10° l'eau de Seine, 32 %; 11° la lune, 38 %.

Mais si nous groupons les réponses suivant les âges des enfants, nous obtenons une certaine variation dans les pourcentages.

Les réponses des enfants au-dessous de 8 ans sont plus simples, plus globales que les réponses des enfants plu âgés.

Les réponses des enfants de 8 à 10 et de 10 à 12 ans sont plus systématiques. La logique pure semble y jouer un rôle plus grand, l'attitude adoptée pour examiner la notion de vie, pour la décomposer, est plus uniforme, et justement, parce qu'elle est plus uniforme, plus unilatérale ; les erreurs commises, les divergences avec le jugement commun paraissent plus nombreuses.

Les réponses des enfants âgés de 12 ans et de plus de 12 ans sont plus nuancées, plus complexes. Un assez grand nombre d'éléments entrent chez eux dans la notion de vie et permettent d'affirmer plus sûrement. Leurs affirmations concordent plus, pour les questions embarrassantes 7°, 8° et 10°, avec les réponses des tout jeunes enfants, qui souvent n'ont pas su trouver de raison pour justifier leur réponse, qu'avec celles des enfants de 8 à 10 ans surtout, de 10 à 12 ans même, qui se sont basés principalement sur l'idée du mouvement pour justifier la notion de vie.

Les éléments qui paraissent essentiels dans le jugement que les enfants portent sur la notion de vie sont l'idée de mouvement, de but, d'utilité, de fonction, d'origine, la présence d'organes, de volonté, ou parfois d'une simple qualité. Ces éléments, le choix de ces éléments paraissent varier avec les âges.

Il sera intéressant, quand le nombre de réponses cataloguées permettra de faire un classement apportant moins de chances d'erreur, de voir comment ces idées diminuent d'importance suivant les âges, comment elles se juxtaposent et se contrôlent l'une l'autre suivant les étapes du développement de la pensée.

Dès maintenant, les réponses obtenues prouvent que l'enfant ne pense pas comme nous, n'entend pas les mots comme nous.

N'y a-t-il pas danger, pour la vitalité de son esprit, à donner à cet esprit des raisons, à le meubler de mots qui n'ont pas pour lui la valeur qu'ils ont pour nous. L'enfant qui juge globalement les choses, qui saisit en bloc le sens des événements a-t-il intérêt, pour l'évolution future de son esprit, à ce que nous lui apprenions de bonne heure à analyser, à observer méthodiquement, à saisir d'une façon précise, mais qui restera peut-être figée, statique, les objets et les événements ? Ne risquera-t-il pas de stériliser son esprit, en quelque sorte, dans le détail de l'analyse ?

N'y a-t-il pas, pour aller de la connaissance vulgaire à la connaissance plus complète des choses, des étapes nécessaires à parcourir, des précautions à prendre ?

Nous prions nos maîtres de psychologie expérimentale d'apporter à notre curiosité intéressée les réponses qui mettront notre conscience professionnelle en paix.

Mlle CLEMENT

Institutrice, Paris.

L'ADRESSE, DE 3 A 7 ANS

Pourquoi cette question d'âge ainsi bien définie ? — Parce qu'il s'agit d'une étude documentaire, et qu'il était indispensable de se limiter à un stade d'évolution bien tranché. Parce que, tout simplement, ce travail fut entrepris par une institutrice maternelle, expérimentant sur les enfants de son école.

Le premier travail, dans nos classes de l'école maternelle, c'est de *faire agir les muscles*. Et, en développant chez nos enfants (qui ne sont pas encore d'âge scolaire, il ne faudrait jamais l'oublier), en développant chez eux la faculté d'adresse, ce sera en même temps *éduquer* l'attention, le coup d'œil, la main, développer le sens de l'observation, fortifier la discipline, — et diriger la volonté, ce qui, en somme, est le but de toute l'éducation.

En développant la faculté d'adresse de nos jeunes enfants, nous satisferons du même coup ce *désir du conforme* si vivace dans l'âme enfantine et entraînant les bébés à imiter nos travaux, nos occupations ménagères.

Mais qui dit éducation, dit méthode ; et l'on est conduit à se poser les questions : « Quelle est-elle, chez les jeunes enfants, cette *faculté d'adresse* ? que peut-on en attendre ? que peut-on raisonnablement lui demander ? — *L'étudier expérimentalement*, devenait une nécessité.

Nous avions cherché un exercice-type qui nous eût servi de *barême*. Cet exercice, conseilé par Mme la doctoresse Houdré, fut le *lancer de la balle*, au mur, *sur une cible* de 1 m. de diamètre, le centre étant placé à 1 m. au-dessus du sol, la balle du poids de 90 grammes.

Puis, nous avons successivement passé en revue :
Les jeux éducatifs et les exercices ménagers ;
Les jeux d'adresse proprement dits ;
Le travail manuel ;
Un concours de prestesse ;
L'adresse de la main gauche.

Ces différentes formes d'activité ont déclenché tant de manifestations ! qu'il est impossible de les exposer dans un bref compte rendu. Nous noterons seulement quelques cas typiques.

Nous avons commencé par les choses les plus pratiques à apprendre aux tout petits, à l'école : se déshabiller, accrocher son manteau, attacher son soulier, se laver les mains, etc... — Mais nous signalerons un exercice essentiel qui n'a pas été catalogué : *moucher le nez*. Car, il faut le dire, au point de vue physiologique, la muqueuse de différents nez secrétant de façons bien diverses, il n'était pas possible d'établir un pourcentage pour l'exécution de cet exercice. A noter, selon la remarque du médecin spécialiste de l'hôpital des Enfants Malades, le docteur Le Mée, qu'il y aurait avantage non seulement pour l'adresse, mais pour l'esthétique, à habituer le jeune enfant à se moucher alternativement de la main droite, puis de la main gauche.

Curieux résultats, chez les petits de 3 ans à 4 ans 1/2-5 ans, avec l'*exercice mettre seul son manteau et sa coiffure :*

Très bien	Garçons : 16 % Filles : 45,84 %	Au total, 48 % de petits garçons sont capables ou à peu près de se tirer d'affaire : donc, à peine la moitié ; Tandis que les petites filles atteignent la proportion de 87,50 %.
Bien	Garçons : 16 % Filles : 20,83 %	
Assez bien	Garçons : 16 % Filles : 20,83 %	
Nul	Garçons : 52 % Filles : 12,50 %	

Parmi les exercices les plus caractéristiques, nous pourrions citer :
I. Pour les petits :

Boutonner des bandes de drap. — Dans des lisières, de drap (un peu larges), nous avons fait des entailles — de 1 à 3, 4, 5, 6, 8, 10 — à intervalles égaux ; les bandes correspondantes ont été garnies de boutons tous pareils : simplement, le bouton pour culotte d'homme. Les Petits ont fait ce boutonnage avec beaucoup d'application, et le pourcentage a donné 86,66 pour les garçons, et 92,30 pour les filles.

Boutonner des bandes de drap *en les appareillant* comme nombre de boutons et de boutonnières. — Les petits garçons l'ont fait mieux

que les petites filles : ont-ils donc un sens intuitif du calcul ?... Résultats : 38,46 % pour les garçons, et 28,84 % pour les fillettes.

La *chaise* a fourni matière à plusieurs exercices :

Transporter une chaise. — 92,30 % pour les petits garçons, et 92,50 % pour les petites filles.

Mettre la chaise sur la marche de l'estrade, ensuite la redescendre à terre. — 69 % pour les petits garçons, et 67,85 % pour les petites filles.

Mais, transporter une chaise en la renversant sur sa tête : 83,35 % pour les garçons ; 62,50 % pour les filles ;

Et : mettre une chaise renversée sur une autre chaise : 50 % pour les garçons ; 38 % pour les fillettes,

ont été 2 exercices où les garçons ont, de beaucoup, surpassé les filles.

Moudre du sucre, après qu'il eût été écrasé grossièrement au marteau. — Pourcentage : 85,50 % pour les petits garçons, et 84,37 % pour les petites filles.

Vider le tiroir du moulin à sucre, en versant son contenu dans une boîte. — Exercice qui n'a pas été tout seul ! et qui a dérouté les garçons : les côtés latéraux du tiroir portent une petite lame métallique faisant légèrement ressort ; comme les garçons tiraient le tiroir un peu fort, celui-ci venait de travers ; une brusque secousse de l'enfant avait raison de la résistance ; mais le sucre en poudre se répandait au dehors. Désastre !...

Le pourcentage a été de 53,75 pour les garçons, et de 67,85 pour les fillettes.

Trier des laines, de couleurs diverses, pelotées sur cartons. — 35,42 % pour les petits garçons, et 59,33 % pour les petites filles. Les garçonnets, en infériorité marquée, ont semblé ne pas saisir facilement ce qu'on attendait d'eux.

Trier des laines, de couleurs et *de nuances diverses*. — Cet exercice, très difficile pour des Petits, et un peu moins réussi que le précédent, a donné un pourcentage de 31,25 pour les garçons, et 45,93 pour les filles. Il a persisté, dans ce second exercice, un grand écart entre les filles et les garçons, au détriment de ceux-ci. En faut-il conclure que la fillette a un sentiment plus intuitif de la couleur, de l'art, de la Beauté ?...

II. Pour les Grands — 5 ans 1/2 à 7 ans :

Nous mentionnerons les exercices sur *les nœuds* :

Faire un nœud au bout d'une corde ;

Faire un nœud réunissant 2 cordes posées parallèlement ;

Faire un nœud réunissant 2 cordes entrecroisées ;

Faire une boucle.

Pourcentage de 80 % pour les garçons ; 3 garçons ont manqué la boucle. Filles, toutes réussissent : 100 %.

Le nœud coulant, plus difficile, noté à part, a donné au pourcentage de 83,33, garçons, et 83,33, également, filles.

En résumé :

L'*infériorité manifeste des garçons* est mise en évidence par le pourcentage moyen que donne la documentation des Jeux éducatifs, — la documentation sur les Jeux proprement dits, — et la documentation sur l'adresse de la main gauche (mais le pourcentage des garçons est plus élevé, chez les Petits. — Dans le travail manuel, les pourcentages s'équilibrent mieux.

La comparaison des divers ordres d'adresse conduit à cette déduction : le lancer à la cible a pu nous renseigner par certains côtés, âge des enfants, justesse de vision, sûreté du lancer ; — toutefois, il n'est pas à proprement parler un critère, puisque ses résultats ne concordent pas avec les expériences courantes essayées journellement sur nos enfants.

Faire une culture méthodique de l'adresse dans la petite enfance, ce serait poser les prémices des exercices d'initiation manuelle conçus par le Directeur de la Chambre des métiers de la Gironde, M. Mauvezin (exercices que nous proposons d'introduire, ainsi que les nôtres, dans un programme pour l'Instruction des enfants malades).

Nous n'avons pu conclure : il faudrait une documentation plus fournie, établie sur des enfants de milieux divers ; sur des enfants, les uns entraînés déjà, les autres jamais exercés encore. Et du tout, faire des moyennes qui pourraient être érigées en *tests*.

Tout au moins, en organisant plus pratiquement des exercices sensoriels et des jeux d'adresse, nous mettons nos petits — et c'est bien quelque chose ! — mieux en face de la vie réelle, de la vraie *Vie*, et non pas cette vie scolaire faite de discipline, de convention... et d'erreurs.

Et nous dirons, — avec Binet :

« *L'école ne vaut que comme préparation à la vie.* »

VI. — L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE

PERRET

Directeur de l'Office de Placement de Lyon.

CONCOURS QUE LES INSTITUTEURS PEUVENT APPORTER AUX OFFICES D'ORIENTATION PROFESSIONNELLE

Félicien COURT

Chargé de mission au Sous-Secrétariat d'Etat de l'Enseignement technique.

L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE ET L'ECOLE

Tout le monde est d'accord pour reconnaître que l'instituteur a un rôle important à jouer en orientation professionnelle. Mais, comme d'aucuns le prétendent, lui appartient-il de *faire* l'orientation ? Pas du tout, et les maîtres ont déjà répondu dans ce sens à la question, notamment dans une des dernières séances de la Commission spéciale qui fonctionne au Sous-Secrétariat de l'Enseignement technique. L'instituteur prépare simplement l'orientation ou, si l'on préfère, il y collabore.

Cette collaboration n'est assurément ni la moins active, ni la moins utile. Elle s'exerce non seulement dans la préorientation, mais dans l'orientation proprement dite : les renseignements fournis par l'instituteur ont une valeur approximativement égale à ceux qui émanent du médecin.

M. Julien Fontègne a écrit des pages excellentes sur cette question. Non seulement il ne s'est point montré disposé à encourager le travers — dont nous n'essaierons pas ici de discerner les causes — qui pousse certains à charger les maîtres de l'intégralité d'une besogne qu'il leur est impossible d'assumer, mais il l'a énergiquement combattu.

Au premier Congrès international d'Orientation professionnelle appliquée, tenu à Toulouse l'an dernier, un texte a prévalu qui nous paraît susceptible d'être repris, sinon dans sa forme, tout au moins dans son esprit, par la section compétente du Congrès pour l'Avancement des Sciences.

L'assemblée de Toulouse, qui comprenait, en majorité, des praticiens de l'orientation, s'exprimait ainsi :

« Le Congrès,

« Envisageant le rôle de l'école dans l'orientation professionnelle, adresse les vifs remerciements au personnel enseignant pour le concours qu'il a apporté jusqu'ici aux Œuvres d'Orientation professionnelle ;

« Estime que si l'Ecole n'a pas, à elle seule, les moyens de faire l'orientation professionnelle, elle peut, au moins, apporter aux Conseillers d'orientation une contribution essentielle, faire naître la men-

talité professionnelle en montrant la valeur économique morale et sociale du métier, éclairer enfants et familles sur les métiers exercés dans la localité, fournir par le moyen du livret scolaire des appréciations précieuses, non seulement sur les connaissances scolaires, mais, dans son ensemble, sur le comportement moral de l'enfant.

« Demande instamment à cet égard que le livret scolaire soit au plus tôt institué et rendu obligatoire dans toutes les écoles. »

Depuis, nous le répétons, des membres de l'Enseignement primaire, particulièrement qualifiés, ont officiellement déclaré se rallier à cette motion, en précisant même qu'une simple fiche serait préférable à un livret comprenant un trop grand nombre d'interrogations d'intérêt secondaire.

Il nous paraît dès lors que la XXI^e^ section du Congrès de Grenoble pourrait, en principe, se ranger à l'avis qui précède.

Mais la réunion internationale ne s'en est pas tenue là. Elle a émis un certain nombre d'autres vœux qui, nous semble-t-il, n'excèdent pas le cadre du Congrès actuel. Les voici :

« Il est indispensable que, dans les principaux centres d'activité économique, les techniciens de l'Orientation professionnelle offrent les plus sérieuses garanties de conscience, de caractère et de compétence et que, sans être nécessairement des médecins, des psychologues ou des professionnels, ils possèdent dans une mesure suffisamment étendue des connaissances en psychologie et en physiologie, ainsi que l'expérience des choses de l'industrie, de l'agriculture et du commerce, connaissances et expériences qu'ils doivent, d'ailleurs, s'efforcer de développer constamment, en s'inspirant de tous les progrès réalisés dans le domaine de l'Orientation professionnelle et en recourant à toutes les sources utiles de documentation.

« Le Congrès estime, au surplus, qu'il est hautement désirable que la formation des Conseillers d'Orientation professionnelle soit facilitée par l'existence de centres nationaux d'informations et de recherches, créés sous l'impulsion des pouvoirs publics ou de collectivités et auprès desquels les Conseillers d'Orientation viendraient — librement d'ailleurs — puiser tous les renseignements théoriques et pratiques, le champ restant ouvert aux initiatives et méthodes les plus diverses de formation et de documentation. »

*
* *

« Le Congrès, après avoir étudié l'importante question des *tests*,

« Emet le vœu qu'il est hautement désirable de voir l'étude et l'expérimentation des tests se poursuivre dans les laboratoires de psychologie expérimentale, sous la direction et le contrôle des savants qui dirigent ces laboratoires.

« Mais il est convaincu que, dans l'état actuel et les possibilités indéfinies du progrès scientifique étant réservées, le transfert des tests

dans la pratique de l'Orientation professionnelle ne saurait être recommandé comme pouvant offrir des méthodes d'investigations psychologiques usuelles, et exige en toute hypothèse, même lorsqu'on ne fait usage des tests qu'à titre auxiliaire et de contrôle, un maniement très compétent et très circonspect qui ne peut appartenir qu'à des spécialistes particulièrement avertis.

« Le Congrès, estime que ces observations s'appliquent à un degré tout particulier aux tests d'aptitude et aux tests psychologiques destinés à déceler la valeur des fonctions mentales et le caractère, une distinction pouvant être admise, entre les tests de cet ordre et les tests, plus faciles à interpréter, s'appliquent aux organes sensoriels et aux fonctions motrices.

*
* *

« Le Congrès,

« Considérant que les documents et renseignements fournis au Congrès lui ont permis de constater que, dès maintenant, les services d'orientation professionnelle ont obtenu, dans plusieurs pays d'Europe, des résultats pratiques d'une réelle importance pour faciliter aux jeunes gens, garçons et filles, le choix judicieux d'une profession ;

« Considérant qu'il importe de développer et de généraliser les services d'orientation professionnelle qui dès maintenant et dans l'état actuel des études théoriques du problème de l'orientation peuvent donner des résultats satisfaisants à la condition qu'ils obtiennent le concours indispensable du personnel enseignant et du corps médical et que, d'autre part, les services d'orientation soient rattachés aux Offices publics de placement qui seuls peuvent connaître la situation du marché du travail dans les carrières industrielles, commerciales et agricoles ;

« Emet les vœux suivants :

« 1° Les services d'orientation professionnelle ne peuvent donner des résultats satisfaisants que s'ils fonctionnent, dans chaque localité, avec le concours du corps enseignant, du corps médical et de conseillers d'orientation qualifiés ; en outre, les services doivent être annexés ou rattachés aux institutions publiques de placement et de secours contre le chômage dans tous les pays où ces institutions fonctionnent selon les règles prescrites par la Convention internationale de Washington ;

« 2° Les Gouvernements sont priés de donner aux autorités scolaires, avec les moyens financiers convenables, des instructions pour que, dans toutes les écoles publiques, les enfants garçons et filles soient soumis, par les soins des instituteurs et institutrices et des médecins inspecteurs des écoles, aux méthodes techniques de l'orientation professionnelle au cours de la dernière année scolaire ;

« 3° Les services d'orientation professionnelle devront se tenir au courant des études théoriques qui se poursuivent sur la difficile question de l'orientation et ils devront adopter tous les perfectionnements qui seront apportés aux méthodes techniques actuelles ;

« 4° Les services d'orientation doivent obtenir le concours moral et financier des Gouvernements et des autorités publiques locales ainsi que des Chambres de commerce, de métiers ou d'apprentissage, Chambres d'agriculture, Associations et Syndicats professionnels d'employeurs, d'employés et d'ouvriers. »

*
* *

Désireux de ne pas dépasser les limites fixées pour les communications soumises au Congrès, nous nous abstiendrons de commenter ces divers vœux, nous bornant à les recommander au bienveillant accueil de ceux de nos collègues qui auront à en connaître.

LAJONCHERE
Inspecteur primaire, Grenoble.

PARTICIPATION DES INSTITUTEURS DE GRENOBLE A L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE

MENESSIER
Instituteur.

L'OFFICE D'ORIENTATION PROFESSIONNELLE DE LA BANLIEUE OUEST DE PARIS

DUFFIEUX

Chef de l'Office d'Orientation professionnelle de la Chambre des Métiers de la Gironde.

L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE A L'ECOLE

Lorsqu'un père place son enfant dans un établissement scolaire, dans un bureau, dans un magasin, dans un atelier, c'est pour que l'écolier, ou le débutant, profite bien de l'enseignement qui lui sera donné.

Mais l'écolier et l'apprenti sont-ils en état, sans danger pour leur santé, de donner satisfaction à leurs parents et à leurs maîtres ? Les aptitudes physiques, intellectuelles et morales correspondent-elles aux exigences des études ou des métiers ?

Pour mettre à couvert sa responsabilité civile et morale, et pour remplir en conscience sa fonction, l'éducateur ne doit-il pas bien connaître chacun de ses élèves ?

A cet effet, en inscrivant un nouvel élève, il en apprécie la taille, les déformations apparentes, il soupçonne celles que révèle une mauvaise tenue.

Il en apprend les maladies, les infirmités (hernie entre autres), les opérations, les fractures, les accidents que son nouvel élève a eus et leurs résidus.

L'examen de l'acuité visuelle de chaque œil et celui de l'acuité auditive de chaque oreille doivent être faits autant que possible en présence des parents ; c'est l'occasion de révélations fréquentes.

Bref, l'éducateur fait une sorte d'inventaire de prise de possession au moins aussi utile que celui du matériel scolaire ou des archives.

Puis, une fois l'an, cet inventaire est revu et augmenté d'observations de plus en plus précises faites en classe, en récréation ou ailleurs.

Dans les écoles à plusieurs maîtres, la fiche individuelle est utile ; elle suit l'élève de classe en classe, chaque division ayant sa collection.

Il suffit d'y signaler ce qui s'écarte seniblement de l'état normal en plus ou en moins. Ce sont ces indications ou ces contre-indications nécessaires qui font éviter les graves erreurs en Orientation professionnelle.

Pour que l'éducateur vivant en relations confiantes, permanentes avec les familles, soit le conseiller de vocation autorisé le plus écouté, il lui suffit de vouloir, et de posséder :

1° Une échelle optométrique ;

2° Une collection de couleurs pour découvrir les daltoniens ;

3° Une montre pour mesurer l'acuité auditive ; à défaut, la voix chuchotée suffit ;

4° Les monographies des métiers régionaux, des emplois, et des professions libérales ; les programmes et les conditions des examens et des concours ; la liste des écoles de mutilés, d'enseignement professionnel qui peuvent intéresser l'école considérée. Sur le plan des monographies établies, il est facile de rédiger celles qui manqueraient.

Les familles consultent avec intérêt et profit les monographies des métiers, et les programmes. C'est dans le milieu familial que se prennent les décisions sages.

D'ailleurs, les offices d'Orientation professionnelle offrent leur concours gratuit aux maîtres et aux familles.

Telle est la méthode d'Orientation professionnelle préconisée à Bordeaux.

Ainsi, l'école, dans son évolution lente et progressive, se pénètre de plus en plus des nécessités économiques et sociales de la nation en aidant à mettre chaque enfant à la place qui lui convient le mieux, une des conditions du bonheur individuel, de la prospérité et de la paix sociales.

Gaston PAPY

Examinateur à l'Office d'Orientation professionnelle d'Anderlecht.

LES PROBLEMES DE L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE : LA PARTICIPATION DE L'INSTITUTEUR A LA DETERMINATION DES APTITUDES.

L'orientation professionnelle effective et systématique des écoliers ne peut se concevoir, selon nous, que résultant d'une action éducative s'exerçant sur l'enfant et sa famille au cours de la scolarité, au moment du choix d'une carrière et pendant l'apprentissage.

Cette action, dans ses grandes lignes, peut se ramener à quatre étapes essentielles.

*
* *

Première étape : *Education générale de l'enfant*

L'établissement d'un projet d'orientation professionnelle, le choix justifié d'une profession par l'enfant constitue, souvent, la pierre de touche de l'éducation qu'il a reçue.

Sans doute, on n'est pas encore arrivé jusqu'ici à des résultats fort satisfaisants en ce sens. C'est que l'école qui est devenue l'école du peuple ne s'est pas suffisamment adaptée à sa mission nouvelle. Elle perpétue les anciennes traditions. Elle prépare des scribes, non des ouvriers !

Pour que l'école puisse jouer le rôle qu'on est en droit d'attendre d'elle en l'occurrence, il faudrait :

1° Que les méthodes scolaires deviennent davantage des méthodes de « vie » conduisant l'enfant, par les procédés actifs, à la connaissance élémentaire de son individualité propre, du milieu naturel et du milieu social ambiants ;

2° Que l'éducation soit donnée dans une atmosphère de liberté permettant d'observer les écoliers dans de bonnes conditions, dans toutes leurs manifestations ;

3° Que cette observation des élèves devienne plus précise et revête l'aspect d'une réelle mesure au moins en ce qui concerne le développement physique (mensurations périodiques de la taille et du poids, par exemple) et l'établissement du niveau mental (par les tests de Binet et Simon ou des épreuves analogues, par exemple) ;

4° Enfin, que pendant les dernières années de classe, un effort spécial soit réalisé de telle sorte que les enfants, en manière de conclusion à l'éducation qu'ils ont reçue, tenant compte des désirs légitimes des familles, élaborent un projet d'orientation professionnelle sérieux.

Pour satisfaire à tous ces desiderata, l'éducateur doit être aidé. La collaboration agissante du conseiller de vocation lui est indispensable. Ce dernier doit également pouvoir entrer en contact avec les enfants à l'école, soit pour procéder à de premières investigations, soit pour leur donner ou leur faire donner par des personnes particulièrement averties des indications précises se rapportant au choix d'une profession.

Le travail ainsi conçu permet de simplifier notablement le questionnaire que d'ordinaire on demande à l'éducateur.

Voici, à titre d'indication, ce questionnaire :

Note de M. ..., inst... de la ... année d'études.

Votre élève ... choisit le métier de ... Estimez-vous que cette profession convient à cet enfant ?...

Pourquoi (essentiellement) oui ou non ?

Observations particulières du maître :	Questions complémentaires éventuelles du conseiller :
—	—

On remarquera que nous abandonnons le système des questions d'ordre général, applicable à tous les cas indistinctement, dans l'esprit de leurs auteurs.

Nous désirons l'avis de l'éducateur sur un point précis. Sa réponse peut être exprimée sous une forme globale. Elle peut, le cas échéant, être complétée par des indications particulières que le conseiller estimerait devoir lui réclamer.

*
* *

DEUXIÈME ÉTAPE : *Action globale, sur la masse des adolescents et leurs familles*

L'exercice d'une profession n'est pas une affaire d'ordre purement personnel. Les effectifs des divers corps de métiers sont déterminés par les contingences économiques.

Il en résulte que si une disproportion notable se manifeste entre les demandes d'emploi émanant des jeunes travailleurs et les possibilités d'occupation dans une branche, indirectement, la question des aptitudes au métier s'en trouve influencée. Les exigences des employeurs sous ce rapport seront en raison directe des demandes d'occupation dans la profession considérée.

Les intéressés ont le droit d'être avertis de la situation créée par le choix de la masse des adolescents au sortir de l'école.

C'est dans ce but surtout que nous préconisons une enquête annuelle auprès de ces jeunes gens. Ce travail permet de leur donner globalement, ainsi qu'aux membres du personnel enseignant appelés à les commenter, des indications sur les métiers trop fréquemment recherchés et sur ceux qui, sans raison valable, sont délaissés.

*
* *

TROISIÈME ÉTAPE : *Action personnelle du conseiller sur l'adolescent et ses parents, en consultation*

L'orientation professionnelle est une œuvre éducative et progressive. L'école ne peut, à elle seule, la mener à bonne fin. Elle sort, en partie, de son domaine immédiat. La collaboration du conseiller spécialiste, nécessaire déjà aux maîtres, devient indispensable pour continuer l'action entamée durant la scolarité.

La consultation des intéressés s'impose au moment où l'enfant va entrer en apprentissage.

Des examens bien conduits peuvent révéler les contre-indications rédhibitoires à l'entrée de certains métiers. Ensuite, s'il est difficile d'établir que le sujet possède, en potentiel, les aptitudes idéales réclamées par les fiches professionnelles, il est du moins plus aisé de comparer à ce point de vue les candidats à une même profession entre eux et de pronostiquer quels seront les plus aptes à l'exercer.

On voit que les procédés de la psychologie expérimentale trouvent ici une de leurs plus intéressantes et plus utiles applications.

Et, même en dehors des indications basées sur les résultats de ces examens, que de conseils peuvent être utilement prodigués : renseignements sur les professions, sur les modalités de leur apprentissage, sur l'éducation familiale et post-scolaire générale et technique, etc. !

Enfin, il est possible, dans bien des cas, de diriger le placement de l'enfant et de confier ce dernier à un maître professionnel dont la personnalité soit susceptible de se mettre en harmonie avec celle de l'apprenti. Cette condition est nécessaire pour assurer à l'éducation technique son maximum de rendement.

*
* *

Quatrième étape : *Surveillance de l'évolution professionnelle de l'adolescent*

Il n'est guère possible de donner des indications une fois pour toutes aux intéressés.

Les sujets varient. Les conditions du travail ne sont pas toujours, ni partout, pareilles.

Il en résulte qu'il est nécessaire de suivre les jeunes gens dans leur évolution professionnelle, de visiter les industriels et de contrôler si l'adaptation à la profession se poursuit.

Utile pour l'apprenti, cette surveillance ne l'est pas moins pour le conseiller d'orientation. Celui-ci se trouve de la sorte éclairé sur la valeur de son pronostic, documenté pour la critique de ses propres procédés et incité à les perfectionner.

*
* *

L'organisation générale du travail telle que nous l'avons ébauchée dans ce rapport succinct a été tentée à Anderlecht.

Sans doute sortons-nous ainsi du cadre primitivement assigné à l'orientation professionnelle proprement dite. Il s'agit d'un service plus général que nous avons proposé d'appeler « Service de l'avenir professionnel des enfants » ou même « *Service de l'avenir social des enfants* », lorsque des consultations pédotechniques lui sont adjointes.

F. RONGAU

Inspecteur primaire.

NOS ANCIENS ELEVES. — QUE DEVIENNENT-ILS ?

Extrait d'une enquête portant sur les élèves sortis entre 1920 et 1925 *des écoles primaires d'une circonscription rurale*

Cette communication ne prétend pas résoudre un problème aussi délicat et complexe que celui de l'orientation professionnelle. Mais n'est-il point utile, dans l'intérêt même de divers projets ingénieux, de dire simplement ce qui est, de suivre les élèves après qu'ils ont quitté l'école primaire élémentaire, de rechercher quelles professions les attirent, quels courants se dessinent, quelles influences paraissent agir ?

Les renseignements ont été obtenus à l'aide d'un questionnaire adressé aux instituteurs et institutrices. La lettre d'envoi préconisait qu'il s'agissait bien d'une enquête documentaire et non d'un contrôle administratif. Les réponses reçues peuvent être tenues pour très suffisamment exactes ; le personnel enseignant a déjà participé à des études entreprises dans le même esprit, sa collaboration a toujours été intelligente et sincère, mieux encore, il paraît s'intéresser réellement à ces recherches.

Le sondage porte sur 105 communes appartenant aux huit cantons qui forment la circonscription d'inspection primaire, quart N. E. du département du Gers. Ont été éliminés, 4 chefs-lieux de canton où la présence d'établissements spéciaux (cours complémentaires, collèges) introduisant un élément disparate et ne permettait pas, faute d'une démarcation très nette, de distinguer les élèves de l'enseignement primaire élémentaire.

*
* *

Les relevés n'ont porté que sur les garçons. L'enquête a bien fourni les renseignements pour les deux sexes, mais dans un pays où l'artisanat féminin est peu élevé, où la jeune fille « reste dans sa famille », « s'occupe du ménage », travaille aux champs parfois », « participe quelque peu au commerce », il n'était guère possible d'établir des distinctions. Au contraire, les occupations masculines plus distinctes, mieux cataloguées ont permis un classement.

Tableau des professions adoptées par les 722 garçons sortis dans les années 1920, 1921, 1922, 1923 et 1924, exception faite de ceux qui continuent leurs études.

AGRICULTEURS		ARTISANS charrons, chapentiers, etc.	COMMERÇANTS Épiciers, Boulangers, Boucher.	FONCTIONNAIRES DIVERS
chez eux	loués			
502	114	72	32	1 empl. de banque 1 domestique (Paris)
616		104		2

En somme, 85 % des élèves qui embrassent une profession vont à l'agriculture. Le plus souvent, les enfants se contentent d'adopter la profession de leurs parents ; dans 61 cas seulement (8 %), il y a eu changement, dont 37 seulement intéressent l'agriculture : 16 fils de propriétaires, 11 de métayers, 10 d'ouvriers ou domestiques agricoles.

Les professions adoptées sont les suivantes :

24 artisans (13 forgerons, charrons, mécaniciens, 3 maçons, 5 charpentiers et menuisiers, 1 zingueur, 1 peintre, 1 tonnelier).

9 commerçants (5 boulangers, 4 bouchers).

4 divers (1 domestique placé à Paris, 1 commis de pharmacie, 1 garçon de café, 1 manœuvre dans une usine).

Examinant de près les documents, les cas d'exode se réduisent à 8. Les autres changements (29) se produisent sur place ou presque. L'agriculture est délaissée pour des occupations voisines : génie rural (réparation des outils et machines, réfection et entretien des locaux), vente de produits agricoles peu transformés (boucherie, boulangerie).
te de produits agricoles peu transformés (boucherie, boulangerie). Très souvent même la terre n'est pas abandonnée : un petit cultivateur, ayant réalisé quelques bénéfices, fait apprendre à son fils le métier de charron ou de charpentier et l'établit au village ; le nouvel artisan continue cependant à faire valoir, plus ou moins aidé, quelques terres familiales.

Il n'y a pas d'exode dans la région gersoise, et, n'aurait-elle établi avec force que cela, notre enquête n'aurait pas été inutile, car le lamento de la « désertion des campagnes » est entonné à tout propos et hors de propos, et je crois bien, à l'heure actuelle, que rien n'est plus faux.

A son tour l'agriculture ne recrute guère dans les autres milieux sociaux. A peine 4 cas signalés : 2 fils de fonctionnaires subalternes (1 cantonnief, 1 facteur rural), 1 fils de cordonnier de village fort gêné

sont loués à des agriculteurs, 1 orphelin, dont le père était scellier, a été recueilli par des parents agriculteurs et travaille la terre. Pour les trois premiers, l'adaptation ne semble pas définitive ; les familles ont recherché un gain immédiat et on peut craindre que, devenus majeurs, les jeunes gens ne cherchent à s'employer ailleurs.

Causes paraissant avoir déterminé les changements de profession :

35 fois mes correspondants l'attribuent au goût personnel de l'enfant ;

7 fois seulement à la volonté des parents, qui ont agi d'autorité ;

5 fois à des circonstances diverses : influence d'un frère, d'un oncle, etc., etc., déjà installé ;

1 seule fois les conseils du maître ont amené un bon élève, fils de gendarme à se faire mécanicien.

Dans plusieurs cas, les causes n'ont pu être connues.

Ainsi donc, *l'action de l'école* pour l'orientation professionnelle semble, à première vue, minime. Pratiquement, hors pour les sujets qui poursuivent leurs études, on ne consulte guère l'instituteur avant de choisir une profession. Est-ce à dire que son influence soit nulle ? Dans quelle mesure, volontairement ou non, a-t-il contribué à faire éclore la « vocation » ou le « goût personnel » ? Question très importante mais combien délicate !

La *situation de fortune*, particulièrement pour les agriculteurs qui renoncent au travail de la terre, nous donnera-t-elle la clef des changements constatés ? Après examen, aucune règle constante ne se dégage. 11 parents étaient aisés, 16 de situation modeste, 10 gênés.

Le *degré d'instruction* y est-il pour quelque chose ? D'aucuns pensent très fermement que si le paysan avait été maintenu dans l'ignorance d'antan, il serait plus aisé de recruter des métayers et des valets de ferme. Or, 16 enfants quittant l'agriculture possèdent bien le certificat d'études, mais 21 ne l'ont pas obtenu et 8 en particulier figurent dans la catégorie des « ignorants » sachant à peine lire. L'éclosion du « goût personnel » qui porte l'enfant à se libérer de la tradition familiale dans le choix du métier est probablement favorisée par l'instruction, mais ce n'est pas une règle absolue : de multiples circonstances interviennent, un peu au hasard.

Cette région gersoise est donc, depuis 5 ans au moins, caractérisée par une grande stabilité professionnelle. Les enfants poursuivent les mêmes travaux que les pères. 7 exceptions sur 100 seulement.

Ces exceptions sont moins nombreuses pour les familles de cultivateurs, 5 %, que pour les familles d'artisans, commerçants et fonctionnaires, 18 %.

Nous recrutons nos élèves dans le monde rural et nous les rendons aux travaux rustiques, sauf rares exceptions dont nous ne sommes même pas responsables.

Restés sous la tutelle paternelle et travaillant dans le cadre familial, les jeunes gens n'ont pas déserté les champs, en sera-t-il de même après le service militaire ?

Des renseignements précis m'ont été fournis par 44 instituteurs fixés depuis quelques années dans la même commune et exerçant le plus souvent les fonctions de secrétaire de mairie.

Pour ces 44 communes, les 5 dernières classes ont donné lieu à 513 incorporations. Parmi ces jeunes soldats, 432 étaient agriculteurs, soit 84 %.

Après le service militaire, 31 libérés n'ont pas repris leur profession antérieure.

26 cultivateurs ont abandonné la vie rurale.

4 ouvriers, par contre (2 charpentiers, 1 chauffeur, 1 boulanger), ont opté pour l'agriculture. 1 jeune homme engagé dans la marine après échec aux Arts et Métiers est rentré chez lui pour diriger l'exploitation d'un moulin.

L'agriculture perd au total 22 travailleurs, 5 %, ce n'est guère.

Les 26 cultivateurs transfuges ont opté :

8 pour des situations de fonctionnaires ou emplois dans les grandes compagnies : 3 gendarmes, 2 militaires rengagés, 1 cantonnier, 1 employé de chemin de fer, 1 facteur.

12 pour des métiers manuels : 2 automobilistes, 1 chauffeur de locomobile, 2 charpentiers, 2 manœuvres de maçon, 2 boulangers, 1 charcutier, 1 cordonnier, 1 sandalier.

6 professions diverses : 1 commerçant, 1 valet de chambre, 1 employé dans une compagnie de transports (Paris), 1 manœuvre d'usine (Marseille), 1 homme de peine dans un magasin, 1 professionnel sportif.

Dans ces changements, deux jeunes gens étaient devenus impropres aux travaux agricoles, pour raison de santé, 6 étaient domestiques agricoles, 1 est parti à la suite d'une affaire de mœurs. L'incorporation dans un régiment d'artillerie lourde avec initiation à la conduite des camions et tracteurs automobiles a provoqué de façon certaine deux départs.

*
* *

On ne saurait donc assez redire qu'il n'y a plus ici *d'exode rural*, ni à la fin de la scolarité primaire, ni après le service militaire. Au même titre que nous protestons lorsque l'enseignement primaire est accusé d'avoir poussé à la désertion des campagnes, nous ne pensons pas qu'il soit pour beaucoup dans la stabilité nouvelle des populations rurales. En observant de près la région, en enregistrant, au cours de déplacements fréquents, maintes confidences, la conviction s'établit solidement que le rôle prépondérant revient aux facteurs économiques. L'école peut renforcer leur action, il lui serait difficile de la con-

trarier. Ici, on reste à la terre parce que maintenant, à qui travaille lui-même, la terre rapporte un bon bénéfice. Le machinisme agricole facilite le travail et supprime des tâches jadis accablantes. L'automobile est en voie d'atténuer un autre inconvénient grave : l'isolement du rural. Elle lui laisse les avantages de sa position, mais place à portée de sa main les commodités de la ville, celles qui lui faisaient tant défaut : le médecin et le pharmacien, une alimentation plus variée (boucherie, boulangerie, épicerie, primeurs), des distractions même. Demain, l'électricité transformera le logis et mettra fin aux longues et monotones soirées d'hiver. Enfin, évolution dans les mœurs, et peut-être « parce qu'elle rapporte », la profession agricole n'est plus dépréciée comme elle le fut jadis. Quelques grands propriétaires qui, hier encore confiaient leurs terres à des métayers et se déchargeaient de tout souci sur le régisseur, s'honorent maintenant de diriger l'exploitation ; ils s'initient à la science agronomique et deviennent parfois d'ardents propagandistes en faveur des procédés nouveaux de culture. Qu'on ne dise pas non plus que, resté ignorant, l'ouvrier agricole serait moins exigeant et plus facile à trouver. les fils de bordiers ou de valets partent parfois vers la ville, non parce qu'ils ont obtenu le certificat d'études primaires, mais parce qu'ils n'ont pas au village une situation assez stable. Les plus intelligents prennent une bonne métairie ou épousent la fille d'un propriétaire. Alors, ils sont fixés à la terre.

Il ne faut point demander à l'école plus qu'elle ne peut. Si elle fournit à l'agriculteur, qui est aussi un citoyen, on l'oublie parfois, une instruction suffisante et le désir d'améliorer ce fonds, elle aura rempli une fort belle mission.

Pour donner aux conclusions de cette enquête une valeur plus générale, pour les modifier ou les infirmer, il faudrait que des travaux analogues soient faits ailleurs, dans des milieux économiques variés. Cette méthode de recherches pourrait éclairer utilement diverses controverses, justifier ou condamner certains partis pris, provoquer même des règlements mieux adaptés aux nécessités réelles.

Roger COUSINET

Inspecteur primaire à Sedan,
Président de la « Nouvelle Education ».

L'ESPRIT SCIENTIFIQUE ET LA COOPERATION

L'esprit scientifique, c'est le sens de la causalité, c'est là qu'il aboutit comme à sa fin dernière : savoir que tout est cause et effet, et qu'il n'y a point d'effet sans cause. Mais avant d'avoir le sens de la causalité, il faut avoir le sens du réel ; avant de penser en termes de causalité, il faut penser en termes de réalité. Ce n'est que le réel qui est soumis à la loi des causes, et la spéculation sur le réel ; le rêve ne l'est point, ni la construction de l'imagination. On sait que l'enfant, « dormeur éveillé », ne pense pas, mais rêve. Sa pensée, comme l'a bien fait voir M. Piaget, rapportée tout entière à lui et se déroulant en lui en cercles concentriques, n'est pas une pensée dirigée. Les images, ou pour parler sans doute plus exactement, les rudiments d'action dont elle est faite, se succèdent sans lien causal, s'enchaînent sans vrai rapport, se fondent les uns dans les autres sans que leurs différences ni leurs relations soient nettement aperçues. Ce ne peut être pourtant ignorance du réel ni méconnaissance absolue des lois qui le régissent. Le réel, aussitôt qu'il a ouvert les yeux et entendu les sons, et encore plus, aussitôt qu'il a été capable de se mouvoir, l'enfant y a vécu, y a été plongé, l'a exploré dans tous les sens. Il a vu, entendu, touché surtout. Il a acquis une multitude de connaissances de la réalité. Et il a perçu comment cette réalité réagissait à son action. Il sait que le feu brûle, que l'eau mouille, que le bonbon fond dans la bouche, que la viande résiste à la mastication, que le soleil chauffe, que la neige est froide. Comment, avec tant d'expériences, peut-il nourrir encore en lui une pensée aussi inorganisée ?

C'est que le réel par soi-même n'est pas éducateur de l'esprit. Cela est vrai pour les adultes, et encore plus pour l'enfant. A l'aide de perceptions confuses et rapides, l'enfant s'est construit un monde fluide qu'il remue à son gré et dont il est le souverain maître, où il est heureux parce que rien n'y contrarie sa volonté, ses desseins et ses désirs. Le réel heurte cette construction trop fragile ou plutôt la heurterait s'il était perçu tel qu'il est. L'enfant ne le perçoit pas. Une prudence inconsciente le protège contre des expériences qui troubleraient l'univers intérieur sur lequel il règne. Ce qu'il perçoit, c'est, par un phénomène que j'avais appelé *perception analogique*, et auquel M. Piaget a

plus justement donné le nom de *syncrétisme*, cela seulement qui s'agrège sans contrariété logique à ce qu'il porte en lui. Une expérience qu'on fait tout seul n'est jamais vraiment faite sur les choses, mais sur les anticipations mentales des choses.

Comment donc l'enfant arrive-t-il à acquérir le sens du réel ? Ce ne peut être que par la vie sociale. Au moment où les enfants entrent en contact les uns avec les autres, s'intéressent les uns aux autres et se comprennent, chacun apporte une représentation de la réalité qui lui est propre, et qui ne ressemble pas à celle de son voisin. Ces représentations, il faut les mettre d'accord. Cette fois, ce n'est plus le réel à quoi l'enfant se heurte, le réel qu'il déforme et transforme à sa guise, c'est une représentation aussi solide que la sienne et à laquelle le voisin croit aussi fermement. Ce heurt arrête le mouvement mental qui jusqu'ici avait fonctionné sans obstacle, la réflexion naît. Cette représentation diverse ne se laisse pas absorber, il faut que l'enfant en prenne conscience et de la sienne par contact. Qui triomphera dans ce conflit ? Tout le travail mental est à refaire. Il faut changer de pensée logique, il faut penser autrement, il faut percevoir les choses de telle manière que la perception qu'on en a soit semblable à celle d'un autre et d'un autre et d'un autre. Il faut les percevoir comme elles sont.

Si cette brève analyse est exacte, il faut reconnaître qu'entre 8 et 12 ans, c'est surtout par la vie sociale, dont nous savons par ailleurs qu'elle se développe surtout à cette période, que l'enfant acquiert l'esprit scientifique. C'est dire quel tort fait au développement de l'esprit de l'enfant, l'école, qui ne tient pas compte de cette nécessité. Les expériences que j'ai entreprises depuis 4 ans confirment pleinement cette vue.

22e section

HYGIÈNE ET MÉDECINE PUBLIQUE

Président ..... Dr Edgar BÉRILLON, Médecin inspecteur des Asiles publics d'Aliénés, Paris.

Dr MONCENIX, Directeur du Bureau d'Hygiène de Grenoble.

Secrétaire ..... Dr Pierre BARBIER, Paris.

Dr PISSOT

Directeur du Bureau d'Hygiène de Versailles.

UTILISATION DES PROCEDES MODERNES DANS L'ENSEIGNEMENT DE L'HYGIENE

L'enseignement pratique de l'hygiène peut et doit, à notre sens, profiter des deux moyens : initiative privée, organisation publique. Nous demandons seulement de faire la soudure et de voir des tendances destinées aux mêmes fins être mieux coordonnées. Autrement dit, nous formons le vœu que les grandes firmes, d'une part, le Ministère de l'Instruction publique, le Ministère du Travail et de l'Hygiène, d'autre part, fassent œuvre commune. Que cette coopération facile à réaliser, nous l'affirmons, s'accomplisse rapidement, c'est l'avantage des uns pour la prospérité de leur industrie, c'est l'avantage des autres pour la réalisation économique. Nous avons entre les mains une quantité de documents relatifs à des films d'enseignement, nous avons également des listes de disques se rapportant à l'enseignement, nous avons aussi une table des conférences d'enseignement radio-téléphonées. Dans tout cela, quelle place a été donnée aux questions d'hygiène ? Evidemment, les industriels, les membres de l'instruction publique avertis ont, les uns, exécuté, les autres conçu des thèmes d'enseignement et ont été, ce faisant, mûs par d'excellents sentiments, chacun dans son ressort, mais il suffit de parcourir les listes dont nous ve-

nous de parler pour s'apercevoir que l'Hygiène tient une très petite place dans la vulgarisation scientifique. Quels sujets ont été traités jusqu'à ce jour ? Quels points scientifiques ont été abordés ? Quel ordre a été suivi ? Quel est l'animateur et le guide qui ont donné la marche de cette organisation ? Où trouve-t-on un catalogue susceptible de renseigner sur les documents utilisables et quel travail devra s'imposer actuellement le bénévole désireux de répandre les connaissances élémentaires d'hygiène ?

Dans un ordre d'idées un peu spécial, nous voulons parler de la publicité commerciale, il n'est pas absurde d'affirmer que tout peut être osé. Pourquoi, sans s'exposer au ridicule, ne pourrait-on songer à utiliser, pour répandre les conseils pratiques d'hygiène, toutes les formes de publicité ? Cependant, si l'on peut donner libre cours à toutes les fantaisies en matière de publicité, nous réclamons avec force qu'une idée directrice préside à l'application méthodique de ce procédé de diffusion. Est-ce ridicule de concevoir que la publicité, qui n'est pas un monopole commercial, puisse servir à une science d'application purement pratique ?

Les affiches, les annonces lumineuses pourraient, à notre sens, être exploitées pour ce qui nous préoccupe. Ne voit-on pas tel ou tel fabricant de produits plus ou moins hygiéniques s'efforcer d'attirer le regard par des lettres fulgurantes qui arrêtent les passants ? Serait-ce impossible de le guider dans sa propagande, de l'orienter vers l'idée à vulgariser sans le gêner ni lui porter le moindre préjudice ? Irons-nous plus loin et ne pourrait-on pas essayer de le désintéresser ? N'avons-nous pas déjà autour de nous des exemples célèbres adaptables à ce genre de propagande ?

L'énorme propagation de l'application de la T. S. F. n'a pas été, jusqu'à ce jour, un auxiliaire de vulgarisation des préceptes d'hygiène et nous regrettons vivement qu'à part un très petit nombre de conférences, de petites causeries et moins encore de quelques phrases incisives, la radiophonie a été insuffisamment encore l'auxiliaire de l'enseignement de l'hygiène. Signalons cependant qu'on apprend chaque jour que de nouvelles installations ont été faites, par exemple, dans les hôpitaux, pour distraire et amuser les malades ; qu'il nous soit permis de réclamer qu'en ces occasions, la direction, l'impulsion soient données dans le sens qui nous intéresse et que les malades puissent recevoir, grâce aux ondes électriques, quelques conseils bien sentis concernant soit l'hygiène individuelle, soit l'hygiène publique, sous une forme aussi peu pédagogique que possible, mais qui permette de graver dans l'esprit des principes sanitaires de façon indélébile. Il est également désirable de voir un jour la radiophonie se combiner avec la télévision encore à son aurore pour parachever d'une manière séduisante l'instruction sanitaire des masses.

Nous en venons à parler du cinématographe, instrument d'enseignement. L'idée est venue tout de suite de l'appliquer, dès son apparition, à l'enseignement. Mais il faut l'avouer, il est malheureusement certain que l'utilisation du procédé est très loin d'être mise au point. Cependant, de tous les moyens modernes de propagande des sciences naturelles appliquées, c'est le cinéma qui tient encore aujourd'hui la première place.

Malgré la prévention, d'ailleurs toute personnelle, que nous avons contre le phonographe à qui nous reprochons de déformer les sons et de les rendre nasillards, nous pensons que certaines leçons ont intérêt à être reproduites par cet instrument qui est d'un bon marché relatif et qui est peu encombrant.

Une bibliothèque de disques est on ne peut plus facile à établir de conférences ou de causeries sur des sujets d'hygiène. Mais il reste à établir la plupart de ces disques appropriés à l'enseignement de l'hygiène pratique.

Nous croyons savoir que ce mode de vulgarisation est déjà employé dans certains milieux (patronages, certains centres religieux).

H. BRION

Médecin Directeur de l'Etablissement thermal de Sermaize-les-Bains (Marne).

ORGANISATION HYGIENIQUE ET ECONOMIQUE D'UNE STATION THERMALE

Au moment où, en raison de la situation économique de notre pays, s'impose comme un impérieux devoir de faire connaître et de mettre en valeur toutes les richesses du sol fécond de notre France, une des parties de notre patrimoine constituée par les eaux minérales doit attirer l'attention des hygiénistes et des thérapeutes, en vue d'abord d'assurer à tous de multiples et puissants moyens de renforcer l'état de santé de la race, ensuite aussi d'en tirer tout le bénéfice possible.

Ainsi, mettant en œuvre ces ressources naturelles, le médecin, dont le rôle social devient de plus en plus celui de défenseur de la santé publique, grâce aux efforts convergents de tous les praticiens, le mé-

decin, dis-je, apportera son effort comme part du tribut que tous les citoyens se doivent d'apporter en vue d'une patrie toujours plus saine, toujours plus forte.

Il convient donc à cet effet qu'un nombre considérable de petites stations thermales aux actions thérapeutiques fécondes subissent une mise au point nécessitée par les progrès incessants de l'hygiène, et par la diffusion des pratiques hygiéniques dans les milieux les plus divers.

Le temps n'est plus, en effet, où la pratique des cures thermales était réservée aux seuls favorisés de la fortune. Le puissant mouvement de nivellement de la société qu'a amené l'orientation des doctrines politiques, renforcé par la rude épreuve d'une guerre sans précédent, veut que le plus grand nombre, et tous si c'est possible, aient droit aux richesses d'un sol que tous ont défendu.

Les ressources thermales doivent donc être mises à la portée de tous — et toutes les ressources thermales doivent donc être mises en valeur.

C'est ainsi que le moment est venu de tirer de la torpeur certaines petites stations et de leur demander un plein rendement.

*
* *

Notons dès maintenant un point : la mise en valeur d'une station thermale comporte, évoluant parallèlement, la mise en œuvre de deux ordres de facteurs. Le facteur technique d'abord, comportant l'ensemble des données de thérapeutique et d'hygiène, le facteur hôtelier en outre que nous laisserons de côté dans cette communication.

Ces deux ensembles opérant tantôt côte à côte, et tantôt se pénétrant pour une des applications les plus importantes qui est celle de la diététique alimentaire.

Ce n'est pas dans le cadre d'une simple et courte communication que cette vaste question peut être étudiée et je ne ferai ici qu'en signaler les grandes lignes techniques, me réservant dans des communications successives d'étudier chacun des points plus en détail.

Tout d'abord au point de vue technique hydrominéral, il importe que toute source ait son périmètre de protection et que ce périmètre ne soit pas déterminé par des considérations financières ou des spéculations immobilières.

Une source hydrominérale est une richesse nationale, une richesse du sol qui appartient à la grande communauté. Son périmètre de protection doit être inspiré par des considérations d'ordre géologique et uniquement géologique.

Dans la détermination du périmètre, ce n'est pas seulement le sol qui doit être protégé, mais le sous-sol, et le filon doit être protégé

dans toute son étendue. Certaines sources ont le périmètre de protection d'une superficie absolument exagérée, d'autres ridiculement restreint.

*
* *

L'embouteillage des eaux doit être l'objet des plus grands soins, et de fréquentes analyses bactériologiques doivent être pratiquées sur des échantillons prélevés au hasard.

Les roues de lavage doivent plonger dans une eau chaude qu'un simple thermosiphon peut alimenter et qui soit être constamment renouvelée et presque courante. Le rinçage doit se faire avec une eau très pure ; les écouvillons doivent être démontés tous les soirs et passer la nuit dans un récipient rempli d'alcool.

Le dernier rinçage devrait toujours se faire au moyen d'eau stérilisée comme il est facile de s'en procurer au moyen des stérilisateurs à ozone qui permettent un énorme débit pour une faible dépense.

Le bouchage à la capsule métallique, bien connu maintenant, est le seul rationnel.

Les eaux froides prises au griffon pour la cure de diurèse à la Source seront réchauffées au moyen d'un appareil thermorégulateur électrique tel que celui que j'ai fait établir par Maladry, constructeur à Paris, permettant d'attiédir l'eau minérale sans en modifier les effets.

Dr FOVEAU DE COURMELLES
Lauréat de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Président de la Société d'Hygiène de l'Enfance, Paris.

PRENATALITE ET MATERNITES

Résumé

L'enfant a besoin d'être suivi dès sa conception. L'état de la mère influera beaucoup sur sa santé future. C'est donc la mère qu'il faut soigner, préserver des émotions, des efforts, enfin des grandes fatigues physiques ou morales.

Les refuges-ouvroirs destinés à recevoir les femmes enceintes dans les derniers mois de la gestation ont été ouverts à Paris en 1892, par

Mme Béquet (de Vienne). Ils ont eu de nombreuses imitations, encore insuffisantes cependant. La tranquillité des mères futures, filles-mères ou mieux « mères seules », est très importante pour leur santé et celle de l'enfant à venir, et surtout pour le sort de l'enfant né, ainsi souvent sauvé de l'avortement ou de l'infanticide.

Les tours supprimés par économie en 1867 devraient être rétablis. En attendant, les maternités secrètes ou anonymes doivent se multiplier ; les indemnités accordées depuis 1919 aux mères pauvres voulant allaiter leur enfant devraient au moins atteindre celles qu'accorde l'Assistance publique aux nourrices mercenaires.

L'auteur demande depuis 1893 des maternités secrètes, et des allocations aux mères allaitant et le rétablissement des tours. Là sont des remèdes importants à la dénatalité.

Dr René MARTIAL

Paris.

L'IMMIGRATION ENVISAGEE AU POINT DE VUE DE L'HYGIENE ET DE LA PROPHYLAXIE. REPERCUSSIONS IMMEDIATES ET LOINTAINES. CONSEQUENCES SOCIOLOGIQUES.

I. — Actualité du problème.

II. — Gravité du problème, étendue de ses répercussions, exemples.

III. — La prophylaxie de l'immigration en France avant la guerre.

IV. — L'immigration, en France, pendant la guerre. Sa prophylaxie, exemples. Immigrants à l'intérieur du pays, immigrants en transit, races et maladies.

V. — Depuis la guerre, organisation et fonctionnement. Logement des immigrants.

VI. — L'immigration aux Etats-Unis. Son importance. Sa législation générale. Les mesures sanitaires. Les restrictions. Les dispositions spéciales aux Chinois et aux Japonais.

VII. — Législation des pays autres que les Etats-Unis qui reçoivent des immigrants.

VIII. — Position internationale du problème de l'immigration. La conférence de 1924 à Rome. Naissance d'une législation.

IX. — Conclusions pour la France. Vœux.

M. T. de GERIN, M. D., CM.

De la Faculté de Médecine de Paris, Ancien Médecin de l'Hôpital Français de Los-Angeles (Californie, Etats-Unis).

L'HYGIENE DANS LA DEFENSE CONTRE LE CANCER

Voici ce que nous écrivions en 1911 (et nous ne citerons que ces deux observations ici) :

« Le cancer est contagieux. »

« Un concierge meurt du cancer à l'estomac, et 14 mois après sa femme meurt également de cancer, à marche rapide. Une autre femme vient prendre cette loge et meurt 11 mois après d'un cancer (1903) utérin à 39 ans. Désinfection énergique et depuis plus de décès de cancer dans cette loge.

Autre exemple où 2 personnes n'appartenant pas à la famille du cancéreux meurent successivement du cancer.

Seize mois après le premier cancéreux, la locataire suivante meurt de cancer, puis 13 mois après une troisième meurt, toujours de cancer. Tous trois avaient couché dans la même pièce.

Désinfection (1908) ; depuis plus rien. Et aujourd'hui, 1925. nous avons trouvé ces deux appartements toujours indemnes de cancer.

Nous pourrions multiplier les exemples. Nous signalons une remarquable étude de la question par M. L. Nègre : « Quelques considérations épidémiologiques sur le cancer », Presse médicale, 6 juin 1925, Paris. Il note que les docteurs Milhau, père et fils, et Bréchot ont suivi depuis 20 ans de ces successions de cas cancéreux dans certaines maisons.

Nous ne discuterons pas les questions de climat, ni de maisons basses et humides, etc... Toutes ces causes de diminution de résistance cellulaire chez l'individu et par conséquent favorisant l'anémie d'une ou plusieurs cellules dont l'état anémique se trouve être le terrain propice au développement du microbe cancéreux.

Tous nous savons que le cancer, à de rares exceptions près, est une maladie de l'âge mûr ou de la vieillesse.

Ce qui veut dire que c'est au moment où l'organisme se défend moins bien, et les organes de défense sont affaiblis :

1° Par une toxémie latente due aux excès de diverse nature ;

2° Par une activité endocrimienne défensive moins intense, etc. ;

3° Par les conditions hygiéniques, régions basses et humides, appartements sans soleil et humides, etc... qui favorisent l'éclosion du cancer par l'abaissement de la vitalité organique.

*
* *

Toutes les statistiques notent avec effroi que le nombre de morts par cancer augmente tous les ans dans tous les pays.

M. le Professeur Bazin, à l'Académie des Sciences, signale la répétition du cancer dans certaines familles, et porte l'incubation de deux à douze ans.

Le docteur Frederick L. Hoffmann rapporte à l' « American Society for the control of Cancer » une enquête faite dans 57 villes des Etats-Unis, ayant une population de 18 millions, et démontre qu'il y eut, en 1924, 1.000 morts de cancer de plus qu'en 1923.

Le cancer augmente de 10 % par année en France de 1892 à 1910. 10.167 morts en 1892 ; et, en 1910, un total de 31.304 morts par cancer.

En Allemagne, progression également très grande.

En Angleterre, on trouve, dans le rapport annuel du Directeur général de l'Etat-Civil du Royaume-Uni pour les pays qui envoyèrent leurs statistiques en 1910, plus de 300.000 morts de cancer. Pour ces mêmes pays, en 1923, on trouve le chiffre effrayant de près de 500.000 !

Tout prouve que le cancer devient plus répandu annuellement, et indique une situation qui doit appeler l'attention la plus sérieuse.

Il est bon d'insister sur un fait troublant :

C'est que l'accroissement de la consommation de viande coïncide chez les peuples civilisés avec le développement du cancer (1).

Et si nous pensons que les conditions d'hygiène (en France) contribuent pour une bonne part à expliquer l'augmentation signalée plus haut, il n'en est pas moins vrai que depuis 40 ans, la consommation de la viande a augmenté dans des proportions très considérables.

Au Japon, on note les mêmes faits : progression simultanée de l'augmentation de la consommation de la viande et des cas de cancer.

Chez les Berbères et les Soudanais, qui sont plutôt des végétariens, on voit très peu de cancer.

Tandis que chez les Arabes et les Coptes, mangeurs de viande, on en trouve beaucoup (Madden).

Aux Indes, le cancer est encore peu répandu, malgré les conditions défectueuses de l'hygiène.

En Corée, aux Philippines, mêmes remarques.

Le cancer est très rare en Abyssinie, au Sénégal, au Maroc, etc...

---

(1) Comparaison de la résistance dans les états pathologiques entre les races anglo-saxonnes et les races latines. Revue de Pathologie comparée, 20 juin 1925, p. 651, Paris.

*
* *

L'ubiquiste microbe du cancer trouve le terrain propre à son développement dans une cellule anémiée. Nous avons vu plus haut des raisons qui militent en faveur de cette explication. Voici encore :

On sait que la cholestérine est toujours diminuée dans l'anémie.

On sait que dans le cancer il y a toujours anémie.

Au sujet de la prolifération : nous croyons que la toxine cancéreuse, *étant acide*, a tôt fait de détruire l'enveloppe de la cellule (cholestérine de défense) ; il se fait alors une prolifération atypique, à cause du milieu à prédominance acide, au lieu d'être alcalin comme dans la cellule normale.

*
* *

Nous avons noté que :

1° Les microbes du cancer, de la scarlatine, de la rougeole, de l'influenza n'ont pas été isolés, cultivés ou vus, et

2° Chacune de ces maladies réagit par une mononucléose. (Mais nous avons cru remarquer que la mononucléose se voit surtout dans les cancers fermés, tandis que la polynucléose se voit principalement dans les cancers ouverts.)

Eh bien ! pour la scarlatine, la rougeole, les oreillons, l'influenza, nous avons réussi à guérir ces maladies en 3 à 7 jours maximum (1).

Mais pour le cancer, nous n'avons obtenu qu'une atténuation marquée des douleurs, et, souvent aussi, une notable diminution de volume pendant plusieurs semaines.

Par ailleurs, nous pouvons affirmer que l'amélioration des conditions du terrain devra tenir une place très importante dans le traitement du cancer.

*
* *

Voici comment nous procédons pour la désinfection que nous préconisons :

1° Désinfection aux fumées de formol, fermeture de la pièce pendant 24 heures. (Ceci avant l'enlèvement des tentures ou tapis, qui seront envoyés à la désinfection par un surcroît de précaution.)

2° Dès que les meubles et tapis sont enlevés, on fait : un premier lavage du *parquet* avec une solution de sublimé à 1/200. (Afin de réduire au minimum le danger pour les ouvriers.)

3° Lessivage des plafonds.

4° Grattage des peintures.

5° Enlèvement des papiers.

---

(1) Nous publierons prochainement le traitement avec observations, et nous donnerons la composition de notre serum.

6° Lavage du parquet avec une solution de bichlorure de mercure au 1/200.

7° Grattage du parquet, et *point capital* :

8° Dans tous les interstices ou fentes du parquet, on verse de la cire fondue chaude.

Ensuite, blanchissage des plafonds, peintures faites et pose des papiers, enfin cirage habituel du parquet.

*
* *

Puisque nos désinfections ont arrêté la succession des cancers dans chaque maison, nous croyons que notre méthode de désinfection — *à elle seule* — diminuera de 50 % les cas de cancer en 3 ans (1).

Dr G. GUELPA

PATHOGENIE ET HYGIENE DU CANCER

La mortalité par le cancer, malgré les essais thérapeutiques qui ne se comptent plus, continue à faire des dégâts effrayants.

Avec la tuberculose, le cancer est certes aujourd'hui l'affection la plus meurtrière de l'humanité ; mais alors que la première, grâce à l'hygiène, est déjà en marche décroissante, le cancer, lui, reste aussi fréquent, aussi envahissant, aussi fatal. Pourquoi ? Voici la question palpitante d'aujourd'hui.

Je crois avoir saisi les causes fondamentales de l'origine et de l'évolution de cette maladie et pouvoir établir une conception justifiée de son hygiène ainsi qu'un traitement vraiment efficace ; c'est ce dont je veux vous entretenir rapidement.

J'avais observé que le cancer se développe de préférence chez les sujets glycosuriques, et que le traitement même, du diabétique, par la cure de désintoxication, réalisait rapidement une amélioration de manifestations du cancer concommitant.

D'autre part, l'histologie m'avait appris que la cellule cancéreuse est une cellule farcie de glycogène, volumineuse et très envahissante,

---

(1) On trouvera dans notre : « Le Cancer », les détails complets de la communication au Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, du 19 juillet 1925, tenue à Grenoble. Le François, éditeur, Paris.

On y lira également : Comparaison de la résistance dans les états pathologiques entre les races anglo-saxonnes et les races latines.

qui, par contre présente une résistance de beaucoup inférieure à celle des autres cellules.

Ce sont ces deux premiers faits qui ont servi de point de départ à mes investigations ultérieures.

J'ai appris ensuite que le cancer est pour ainsi dire inconnu chez les peuples primitifs, qui se nourrissent avec des aliments naturels cuits ou crus à des températures pas trop élevées : le docteur Récamier n'a pas rencontré cette maladie dans ses explorations au centre de l'Afrique, le docteur Marquer, qui a dépouillé la statistique de plus de cent mille morts dans les possessions françaises de l'Afrique du Nord, n'a trouvé le cancer que quatre ou cinq fois chez les indigènes, et dans ces cas, il faut tenir compte des rapports inévitables entre indigènes et Européens : le *Lancet* de Londres publiait il y a quelque temps la correspondance d'un médecin qui n'avait rencontré aucun cas de cancer au cours de son exploration au Thibet ; et mon ami Edgar Maguet m'écrivait tout récemment que malgré ses recherches, faites sur ma demande, il n'avait pas trouvé de cancer chez les indigènes dans les régions qu'il administre au centre de l'Afrique occidentale française.

Par contre, si nous considérons les pays où la mortalité par le cancer continue à faire des ravages effrayants (et l'Angleterre, la France et les Etats-Unis d'Amérique sont bien les pays les plus touchés), on peut presque en déduire que les pays les plus civilisés semblent les plus cancéreux.

Le cancer serait-il donc la rançon de la civilisation ? Je le crois.

En effet, mes chers Collègues, la civilisation, par le raffinement excessif, par la distillation à outrance et par la déformation relative des matières alimentaires naturelles, semble déterminer une sorte d'*avitaminose* de ces produits, qui deviennent moins aptes à la nutrition. C'est elle qui par le riz trop poli provoque le beriberi, et par l'abondance des aliments sucrés et amylacés *travaillés*, trop *élaborés*, détermine l'évolution du cancer et du diabète.

Cette constatation, qu'on pourrait considérer comme simple vue de l'esprit, je l'ai étudiée dans ses manifestations pratiques et dans ses conséquences cliniques : il y a bon nombre d'années que j'ai combattu pour cette cause avec une passion inlassable. J'en ai déjà rendu compte discrètement, il y a deux ans, à la Société de Médecine de Paris ; depuis, j'ai poursuivi des recherches complémentaires et aujourd'hui, je crois pouvoir affirmer qu'elle est en concordance parfaite avec l'observation de nombreux cas cliniques.

En passant, je me fais un plaisir de rendre le tribut qui lui est dû à mon ami le docteur de Bacquer, qui le premier a entrevu une partie des rapports étroits qui unissent les notions de matières glycogéniques et de cancer, et qui depuis plus de quarante ans combat, non sans quelques succès, le cancer par une levure particulière. Mais il est re-

grettable qu'il n'ait pas considéré les rapports capitaux et indissolubles entre le processus pathogénique et l'alimentation défectueuse glycogénique *avitaminée*, qui nous permettent d'établir la véritable hygiène du cancer. Ce sont tous ces faits basés sur de multiples observations, qui me permettent de conclure ici que le cancer est déterminé par la double action d'une nutrition exagérée et par la perversion artificielle des aliments sucrés ou amylacés. La suppression ou la réduction au minimum de ces aliments serait donc l'élément capital de l'hygiène du cancer.

Ces données concordent d'ailleurs avec les phénomènes de laboratoire qui révèlent dans le sang des cancéreux la présence d'une diastase et qui permet de faire le diagnostic précoce du cancer comme il est pratiqué journellement dans les laboratoires de la Société Internationale de Recherches contre la Tuberculose et le cancer.

Voilà ce qui méritait, je crois, d'être apporté dans cette section si importante du Congrès ; je me réserve de développer plus largement la question thérapeutique dans une autre réunion scientifique à tendance plus particulièrement curative.

Dr G. MONCENIX

Directeur du Bureau d'Hygiène de Grenoble.

L'INFLUENCE DE L'HABITATION SUR LE DEVELOPPEMENT DES ENFANTS

Du 1er mars 1923 au 30 juin 1925, le Bureau d'Hygiène de Grenoble chargé de l'inspection médicale des écoles, avec la collaboration de 4 médecins-inspecteurs, a établi 6.897 carnets de santé.

Ont été reconnus :

Complètement sains : 5.876 enfants, soit	.....	85,2 %
Débiles : 904 enfants, soit	.....	13,1 %
Malades : 117 enfants, soit	.....	1,7 %

Il nous a été impossible de rechercher, sur ces 6.897 enfants, quelle pouvait être l'influence que l'habitation avait eue sur leur développement.

Néanmoins, pendant les mois de mai et de juin dernier, j'ai pu dépouiller 1.875 carnets de santé, choisis parmi ceux qui pouvaient me donner quelque renseignement sur le point qui nous occupe.

Pour plus de clarté dans l'exposé, j'ai établi le pourcentage des résultats obtenus :

	Sains	Débiles	Malades
Enfants habitant des logements normaux..	94 %	5,5 %	0,5 %
Enfants habitant des logements salubres, mais surpeuplés et pratiquement trop petits	88 %	9 %	3 %
Enfants habitant des logements nettement insalubres : exiguïté, aération et ensoleillement insuffisants	85 %	9,5 %	5,5 %
Enfants habitant des logements *très insalubres*	77 %	11,5 %	11,5 %

Ce tableau montre que le logement devenant insalubre, l'enfant a une tendance nette à devenir non seulement débile, mais surtout malade ; en effet, alors que dans les habitations normales, nous trouvons *deux* enfants malades contre *dix* débiles, dans les habitations très insalubres, nous trouvons *onze* malades contre *onze* débiles.

Certes, nos observations portent sur un trop petit nombre de cas pour nous permettre de généraliser, néanmoins elles nous paraissent constituer une indication digne d'être retenue.

Dans son livre fort intéressant intitulé « Principes d'Hygiène », le docteur René Martial donne des renseignements très précis sur les constatations faites dans les principales villes d'Angleterre. Il résulte de ces constatations que le surpeuplement et l'insalubrité du logement ont les conséquences les plus néfastes sur la mortalité et la morbidité infantiles.

Nous voyons par exemple une mortalité de 11,5 % dans le comté d'Essex où le surpeuplement est de 2,7, contre une mortalité de 15,6 % dans le comté de Durham où le surpeuplement est de 28,4.

Mais l'influence de l'habitation insalubre se fait sentir aussi sur le développement de l'enfant proprement dit : les enfants de Bournville (cité-jardins) sont, en moyenne, plus grands de 4 pouces que ceux de Birmingham (ville industrielle) et leur périmètre thoracique plus large de 3.

J'ai recherché sur les carnets médicaux des élèves des écoles primaires supérieures de Grenoble, dont j'ai été pendant deux ans le médecin-inspecteur, des renseignements concernant la taille, le poids et le périmètre thoracique de 100 enfants habitant des logements confortables, à Grenoble même, et de 100 enfants logeant dans des immeubles ou des quartiers insalubres.

Voici les chiffres moyens que j'ai obtenus, et que je compare aux moyennes normales données par MM. les docteurs René Ledent et Lucien Wellens dans leur Précis de biométrie (pour la taille et le poids) :

1° Taille (en centimètres)

Age	Normale	Enfants bien logés	Enfants mal logés
12 ans	137,4	134	132,5
13 ans	145	138	136,5
14 ans	150,7	146,5	142
15 ans	153,5	150,5	146
16 ans	158,8	155,5	153,5

2° Poids (en kilogs)

12 ans	30	29	27,5
13 ans	33	33,5	31,8
14 ans	37	39	34,5
15 ans	41	42	36,5
16 ans	45,4	46,5	43,5
17 ans	49,7	54	53

3° Périmètre thoracique (en centimètres) (xiphoïdien)

12 ans	68-71	64-70	58-62
13 ans	69-73	63-71	58-75
14 ans	73-79	71-75	68-70
15 ans	78-86	74-80	68-76
16 ans	84-92	78-84	73-80
17 ans	88-94	82-86	79-85

Ainsi que nous le disions plus haut, ces chiffres se rapportent à un trop petit nombre d'observations et il faudrait bien se garder d'en tirer des conclusions générales ; cependant il s'en dégage une impression qui mérite d'être notée.

D'abord, il est évident que le développement des enfants est gêné par l'insalubrité du logement : dans tous les tableaux précédents, les nombres se rapportant aux enfants mal logés sont d'une infériorité manifeste.

De plus, si l'on examine ces nombres dans le détail, on est frappé par le fait que les différences, peu sensibles à 12 ans, sont très accusées à 13, 14 et 15, et redeviennent peu sensibles à 16 et 17 ans.

Il semble donc que le logement défectueux détermine un arrêt de développement et un retard de croissance particulièrement marqué à l'époque de la puberté.

Mais je dois signaler que ce serait peut-être une erreur de rendre exclusivement responsable de ces faits l'insuffisance ou l'insalubrité de l'habitation. Il ne faut pas oublier, à mon avis, que la plupart de

ces enfants mal logés *sont en même temps mal nourris*. S'ils manquent de soleil et d'oxygène, ils manquent aussi, la plupart du temps, d'une nourriture saine et abondante.

C'est pourquoi je ne me permettrai pas de considérer les chiffres mentionnés ci-dessus comme constituant une preuve irréfutable.

Ce ne sont que des indications et des matériaux propres à contribuer à la documentation, que nécessiterait l'étude ultérieure approfondie de cette question, si pleine d'importance et d'actualité.

Mme MOREAU-BERILLON

Professeur au Lycée de Reims.

LE MEMORIAL FRANCO-AMERICAIN DE REIMS.
UN HOPITAL MODELE POUR ENFANTS.

Tout ce qui concerne l'hygiène de l'enfance prend dans notre pays dépeuplé une importance capitale. C'est pourquoi j'ai pensé qu'une courte monographie du Mémorial Hôpital de Reims pourrait intéresser la section d'hygiène. J'ai pensé aussi qu'au milieu des tristesses déprimantes de l'heure actuelle, il serait réconfortant, hygiénique même, d'apprendre que subsiste encore en Amérique, dans beaucoup d'âmes généreuses, le bel élan de sympathie qui l'avait amenée combattre à nos côtés.

Le Memorial Hopital a été créé dans le double but d'aider la France dévastée et de commémorer le souvenir des soldats américains, tombés sur le sol français pour la défense du droit. L'idée fut conçue par des amis de la première heure qui avaient déjà beaucoup travaillé pour nos soldats, parmi lesquels il faut citer particulièrement Miss Bangs. La doctoresse Lefort se consacra à la réussite de l'œuvre. On ne saurait leur être trop reconnaissant.

Emus par la vue des lamentables ruines de Reims, nos amis américains auraient voulu voir surgir leur œuvre dès la première année de la libération. Mais l'état de nos régions ne le permettait pas. La première pierre de l'hôpital fut posée en 1922 et c'est au printemps de

cette année 1925 que M. Myron Herrick est venu l'inaugurer. Du reste, en attendant ce moment, la doctoresse Lefort et ses collaboratrices, installées dans un vieil hôpital en ruines dont elles avaient tiré un merveilleux parti, travaillaient sans relâche depuis 1919 à sauver des enfants de France.

Le nouvel hôpital s'élève à 1.500 mètres environ de la ville, sur une hauteur d'où l'on domine la ville entière. L'air y est pur et vif. Là, aucune chance de contamination ou d'infection. Il est très simple de lignes : une façade et deux ailes encadrent des jardins où les enfants pourront s'ébattre et où l'on a déjà apporté arbres et fleurs. Un détail rappelle l'origine américaine : les fenêtres à guillotine, très commodes du reste pour renouveler l'air.

A l'intérieur, tout est clair et gai. Les murs sont tapissés de carreaux blancs jusqu'à hauteur d'homme ; le reste est couvert de peintures claires lavables. Dans chaque pièce, une inscription rappelle en l'honneur de qui elle a été offerte et les noms des donateurs. Voici quelques exemples :

« Lit doté à la mémoire de Edwin E. Jackson, mort le 26 mai 1919, en souvenir de sa grande affection pour les enfants et de son sincère amour pour la France. »

« Cette galerie a été offerte par les citoyens de Louisville, Kentucky, en souvenir de 2.795 hommes de Kentucky morts durant la grande guerre. »

« A la mémoire du Sergeant Wallace C. Winter, volontaire de l'escadrille Lafayette, tombé en combat le 6 mars 1918, âgé de 21 ans. Lit doté par sa grand'mère. »

« A la mémoire des soldats de Reims, cette salle a été offerte au nom de leurs camarades américains par le War Relief Society de Grand-Rapids. »

« Un Américain, de cœur et d'âme en accord avec l'idéal de la France, lui offre en tribut la construction de cette salle. »

Etc., etc....

Les donateurs ont été nombreux, puisque 600.000 dollars furent recueillis. Du reste, grâce à l'activité de la directrice doctoresse Lefort, le flot de la générosité américaine ne s'arrête pas. J'ai vu arriver l'autre jour de délicieuses brassières faites avec tant de goût et de soin qu'on ne saurait douter des chaudes sympathies de la donatrice pour les enfants de France. 7.000 caisses de vêtements sont ainsi venues d'Amérique !

L'hôpital a été construit pour cent lits. Mais il comprend en outre un service d'observation pour les cas suspects qui peut recevoir 12 enfants dans quatre chambres à trois lits. Aucun enfant n'est admis à l'hôpital avant d'avoir été en observation dans ce service qui se suffit à lui-même. L'infirmière peut de sa chambre surveiller les quatre pièces, grâce à de larges baies.

Passons à l'hôpital proprement dit. Il comprend quatre services. Chacun d'eux a un réfectoire spécial, est muni d'un fourneau à gaz spécial pour la cuisine de régime, d'un bain-marie à vapeur et roulant permettant de distribuer à tous les enfants des mets bien chauds, et d'une glacière. Dans chaque salle arrive l'eau courante chaude et froide et dans chaque salle également il y a le téléphone. Les portes de toutes les salles se ferment d'elles-mêmes.

A côté du bâtiment principal s'élève un pavillon d'isolement pour les enfants très malades. On a également prévu le cas où de tout jeunes malades auraient besoin de leur mère pour les nourrir, et des dispositions ont été prises afin qu'elles puissent rester près de leur bébé.

Le mobilier a été très étudié en vue d'assurer le plus de bien-être possible aux enfants et de faciliter le travail des infirmières. Les lits, les baignoires sont surélevés pour qu'elles ne soient pas obligées de se pencher d'une manière fatigante ; des dispositifs permettent de soulever les matelas et de faire varier leur inclinaison, et un côté du lit peut s'abaisser pour permettre de donner plus facilement les soins. Les chaises arrondies et de base solide sont assorties à la taille des enfants, ainsi que les tables et même les w.-c. Citons enfin, parmi les derniers dons arrivés d'Amérique, des sortes de grandes caisses légères et grillées, montées sur roues. On y couche l'enfant et il peut rester dehors tranquille, bien à l'abri des insectes et des taquineries d'autres enfants.

Enfin, on a pensé que ces petits malades deviendraient des convalescents et qu'il faudrait les distraire et les égayer pour faciliter la guérison totale. Pour cela, on leur a construit des salles de jeux et de récréation. Elles sont charmantes et gaies, ornées de fresques très réussies représentant des bandes d'enfants en train de jouer. Ces fresques sont dues à un grand mutilé de guerre français, M. de Saint-Hubert, qui est à la fois un artiste et un psychologue. Il avait remarqué qu'en couvrant les murs des abris de dessins amusants, il atténuait le « cafard » de ses camarades. Dans les hôpitaux, où de graves blessures l'obligèrent à séjourner longtemps, il constata de même l'heureux effet de fresques, rompant la monotonie des mornes salles. Il vint offrir ses services à l'hôpital de Reims qui lui doit un aspect plus riant. Grâce à ses dessins, les dédicaces qu'ils encadrent, tout en rappelant aux enfants le souvenir de la guerre et de leurs bienfaiteurs, perdent un peu de leur tristesse, qui serait déprimante pour eux.

Les salles de récréation sont en outre remplies de jouets et d'albums à faire rêver les enfants les plus gâtés. Aussi il faut voir la figure joyeuse des petits pensionnaires dans le seyant costume bleu de roi qu'ils revêtent en entrant à l'hôpital. Mais leur plus grande joie, c'est d'être les premiers à s'élancer dans les bras du docteur Lefort, la femme ad-

mirable et dévouée qui a organisé cet hôpital et qui unit un cœur tout maternel à une intelligence et une fermeté viriles.

Pour conclure, disons que le bien fait par l'hôpital ne s'arrête pas au seuil. Les enfants guéris emportent des habitudes d'hygiène et de propreté qu'ils imposent à leurs parents. Ainsi, grâce à cette belle œuvre, Reims voit décroître la mortalité infantile et des vies précieuses sont conservées à notre pays qui en a tant besoin.

Dr Léon ABRAMOVITSCH

Le Havre.

LA DEPOPULATION ET SON REMEDE

Dr Félix REGNAULT

Paris.

LES CAUSES DU MAL DE MER

Pour connaître le mécanisme de la naupathie, il faut examiner les causes complexes et successives qui la produisent, à savoir les vagues qui amènent les mouvements du navire, comment les mouvements agissent sur l'homme, enfin la façon dont celui-ci réagit.

1° *Les vagues* qui agissent par leur hauteur, leur intervalle, leur forme. Leur hauteur maxima serait 1 m. 50, leur intervalle maxima entre deux sommets 500 mètres. La vague de houle est sans crête aiguë. Des vagues distantes, non crêtées de houle, occasionnent un balancement simple, doux.

Par gros temps, des vagues secondaires ou moutons se forment sur le flanc de la vague principale, la crête forme panache d'écume. Les lames sont courtes. Les mouvements deviennent brusques, heurtés, complexes, contradictoires.

2° Sous l'influence de ces chocs, *le navire est soumis à des mouvements* de roulis, de tangage, de friture. Dans le *roulis*, le navire oscille latéralement autour de son axe longitudinal ; le bras de levier étant court, l'obliquité du plancher est maxima.

Dans le *tangage*, le navire oscille antero-postérieurement autour de son axe transversal. Le bras de levier est alors très long ; si on se trouve à son extrémité à l'avant ou à l'arrière du bateau, on éprouve surtout des oscillations verticales. Le roulis et le tangage peuvent s'associer et se compliquer de mouvements heurtés à directions variées ou contradictoires : c'est la *friture* ou la casserole.

3° En vertu du *principe d'inertie*, l'homme, comme les objets qui sont dans le navire, n'en suit pas les mouvements. Quand le navire s'élève, il sent le plancher peser sur ses pieds, quand il s'abaisse, il le sent perdre contact. Dans le roulis, le plancher devenant oblique presse sur un pied, et se dérobe sous l'autre.

4° *Le sujet réagit*. S'il pouvait conserver son inertie, il ne suivrait pas les mouvements du navire, et n'aurait pas le mal de mer. Mais il lui est impossible. Il se sent perdre équilibre sur un sol mouvant, et tomberait s'il restait inerte. Aussi réagit-il pour maintenir sa verticalité. Au début, il y réussit mal, se livre à des mouvements exagérés, hors de propos. Si la mer est forte, il perd l'équilibre, s'accroche à un meuble, à une tringle de fer. Il est dans la situation du cavalier qui, à sa première leçon, se livre à des contractions désordonnées.

5° Il s'accoutume aux mouvements du plancher du bateau. Cette accoutumance résulte de l'amarinage. Comme le cavalier apprend à monter à cheval et à s'y tenir, le marin apprend à se tenir ferme et à l'aise sur un sol mouvant. De même qu'on prend des leçons d'équitation, on doit prendre des leçons d'amarinage.

Dr A. LOIR
Le Havre.

STABILITE DES NAVIRES ET MAL DE MER

Les causes du mal de mer ont leur origine dans le mouvement du navire, ou mieux ce ne sont pas les mouvements proprement dits qui les provoquent, mais toutes modifications de ce mouvement.

Par ailleurs, il est clair qu'une variation lente presque insensible sera moins désagréable que des changements brusques qui modifieront presque instantanément les conditions d'équilibre.

En eau calme, tous les navires se valent, on n'a pas le mal de mer, mais il n'en est plus de même par mer agitée ; là, le problème devient compliqué, car il faut envisager les qualités propres du navire et les caractéristiques propres de la houle même, longueur et hauteur. Dans une mer déterminée, on trouvera généralement des houles identiques. Au cours d'un même voyage, un navire changeant de mer aura à supporter l'action de houles qui auront des caractéristiques différentes.

Supposons un navire en eau calme, et que, par un moyen quelconque on arrive à le faire incliner de gauche à droite et réciproquement, S'il est étroit et a un fort tirant d'eau, c'est-à-dire profond, il reviendra de suite à sa position première. Par mer agitée, ce navire sera toujours perpendiculaire à la surface de la houle, et comme les crêtes sont aiguës, le passage de ces dernières provoquera des roulis très vifs. Mais si, par contre, notre navire est large, peu chargé dans les fonds, possède une stabilité mécanique juste suffisante et si l'on a eu soin de mettre des poids lourds loin de l'axe, dans les ailes, on se rapproche de l'équilibre indifférent. Déplacé de sa position prémière, ce navire oscillera lentement et longuement pour la reprendre ; par suite, lorsque la houle l'attaquera de nouveau, il aura à peine commencé à lui obéir lorsqu'elle aura déjà changé de forme et le sollicitera dans la direction opposée. Finalement, il ne roule pas ou peu et ces roulis sont très doux. Les modifications apportées à son mouvement initial sont faibles, et progressives, ce sera le navire idéal, un navire dans ces conditions est dit avoir la stabilité de plate-forme.

Si c'est un cuirassé, on aura au moment où il reviendra en équilibre horizontal un temps d'arrêt pour mettre le feu à une pièce de canon placée sur le pont. Il ne bougera pas pendant un temps suffisant.

Dans le même ordre d'idées, la théorie d'accord avec la pratique montre qu'un petit navire oscille plus vite qu'un grand.

Les conditions du tangage diffèrent de celles du roulis, dans la longitudinale, un navire qui a la stabilité de plate-forme est toujours très stable. Il suit immédiatement la surface de la houle. Si la vitesse du navire est faible par rapport à cette houle, et surtout si la mer vient de l'arrière, les mouvements qui en résulteront seront très doux, mais si l'on reçoit la mer de l'avant avec un navire à grande vitesse, la surface de l'eau se modifiant rapidement par rapport à notre flotteur, ce dernier subira un tangage rapide et brutal, surtout si l'avant sort de l'eau pour retomber ensuite s'il est très chargé à l'avant.

Dans ces conditions, on devra diminuer de vitesse.

Il faut encore remarquer qu'un navire long, par rapport à la houle, tanguera moins qu'un navire court et il vaut mieux que les extrémités ne soient pas trop chargées, mais qu'au contraire les abords de la machine, les ailes, le soient le plus possible.

En somme, on n'a pas le mal de mer parce qu'on est sur un bateau, mais parce qu'un bateau éprouve des mouvements désordonnés que les marins désignent quelquefois en disant que le bateau est dans la friture. On a peu le mal de mer par grande houle régulière. Il y a des navires qui ayant une grande stabilité de plate-forme bougent peu à la mer et sur lesquels on a très peu le mal de mer.

Les ingénieurs des constructions navales cherchent à obtenir des navires ayant une grande tenue par mauvais temps. Ils sont limités dans cette voie par les besoins de la navigation. Ainsi dans les paquebots à haute superstructure, la répartition des poids dans les hauts (partie élevée du navire) doit être faite d'une façon judicieuse pour éviter d'augmenter le déséquilibre, car cela nuit à la stabilité de plate-forme.

Il existe de nombreux navires genre cargos, peu élevés au-dessus de l'eau, qui tiennent très bien à la mer lorsqu'elle est un peu mouvementée, si elle est trop mauvaise, les capitaines mettent à la cape pour ne pas fatiguer inutilement le navire. Dans ce cas il bouge très peu, suivant le mouvement des lames.

A bord des navires qui doivent aller vite, au moment des repas, le commandant fait mettre à la cape pour diminuer les mouvements du navire et permettre aux passagers de se mettre à table.

Sur les cargos où le capitaine est maître d'embarquer le chargement à volonté, les aménagements pour les passagers étant réduits au minimum et remplacés par des cales dans lesquelles on place de la marchandise, on peut favoriser la stabilité de plate-forme en répartissant les poids d'une façon judicieuse et avoir un navire qui reste sans mouvement apparent sur une mer, même houleuse.

Lorsque, je parle de voyage en mer, on me répond, comme dans la revue générale des sciences, que ces voyages coûtent très cher, 260 fr. par jour ! On pourrait même dire que la traversée du Havre à New-York en cabine de luxe coûte de 4 à 5.000 francs par jour. Heureusement il n'en est pas toujours ainsi, et pour l'établir, j'ai cherché un navire où on pourrait prendre deux cent cinquante passagers et sur lequel le prix du voyage serait excessivement réduit. Je crois y être arrivé, puisque dans un récent voyage de vingt-deux jours de traversée, on payait 540 francs en troisième catégorie, nourriture comprise.

Un autre argument qui m'est toujours opposé est la crainte du mal de mer. J'ai donc cherché un bateau n'obéissant pas à la lame. On m'en a signalé un, je suis allé à bord et là, un officier m'a dit avoir navigué dix-huit mois sur ce bateau pour aller en Australie et qu'on n'avait jamais eu besoin de s'occuper pendant les repas de mettre les planchettes qui empêchent les plats et les bouteilles d'être renversés. J'ai immédiatement décidé de prendre ce bateau. Voilà pourquoi un étudiant de la faculté de médecine de Paris qui était venu à bord participer au voyage pour étudier le mal de mer chez ses compagnons a

été dans l'impossibilité de faire des observations, le mal ayant fait défaut pendant vingt-deux jours de traversée, même au moment où la mer était démontée.

Il m'écrit qu'il a cherché à donner le mal de mer à un chien en faisant des expériences au laboratoire de physiologie de la Faculté de Médecine de Paris. Cependant, au moment du départ de ce navire, je ne croyais pas qu'il serait aussi solide à la mer qu'il l'a été. La preuve c'est qu'au Havre, ayant demandé au personnel du bord s'il y avait des vomitoires, il me fut répondu négativement, et je n'ai pas cru pouvoir partir avec 230 passagers à bord sans ces ustensiles, que je croyais indispensables.

L'armateur ne pouvant m'en procurer, j'en ai obtenu d'une autre compagnie. Ils n'ont pas servi.

Ceci prouve bien que j'avais des craintes au sujet du mal de mer chez les passagers, que j'ignorais la façon dont se comporterait le bateau pendant un voyage sur un parcours réputé mauvais comme la traversée du golfe de Gascogne, pour aller du Hâvre à Bordeaux, Lisbonne, Tanger, Alger, Marseille.

J'ai proposé à l'étudiant qui n'a pas pu voir de cas de mal de mer pendant cette traversée de venir pendant trois ou quatre jours au Havre faire les voyages de Caen, Trouville ou même l'Angleterre, en l'assurant qu'il aurait largement l'occasion de voir de nombreux cas au cours de ces petites traversées sur de petits bateaux.

Le navire dont je parle avait une stabilité de plateforme remarquable. Au moment où nous étions en pleine tempête de mistral sur la Méditerranée, le commissaire, qui connaissait mes idées, me dit en passant sur le pont : « Voici le meilleur argument que vous puissiez avoir ; avec cette mer très forte, nous venons de servir 64 repas pour 69 passagers de première. Cinq seulement ne se sont pas mis à table. » A ce moment, on apercevait à quelque distance le courrier d'Alger. Ce petit navire de trois mille tonnes avait l'air de remuer ferme, tandis que notre gros bateau était solide comme un roc. — Et à bord de celui-là. demandai-je, combien pensez-vous qu'on a servi de repas ? — Il me répondit : « S'ils sont 69 passagers, la proportion a été inverse, on a dû servir cinq repas seulement, en comptant celui du commandant ! »

Je répète donc ce que j'ai toujours dit : il faut choisir les lignes sur lesquelles la mer est en général peu agitée et il faut étudier les conditions de navigabilité des bateaux sur lesquels on veut faire la cure de long cours.

Je remercie mes deux élèves du cours d'hygiène de l'Ecole Nationale de Navigation maritime du Havre, les capitaines au long cours Frontin et Castelnau, de leur bonne collaboration qui me permet de présenter cette note.

Docteur BERILLON
Professeur à l'Ecole de Psychologie,
Directeur de la *Revue de Psychologie appliquée*.

HYGIENE MENTALE : LA DEGENERESCENCE PAR LE METISSAGE DES RACES BLANCHES

Docteur Pierre BARBIER
Lauréat de la Faculté de Médecine de Paris.

HYGIENE MENTALE DU TUBERCULEUX

1° Les caractères physiques du terrain tuberculeux, essentiellement caractérisé par l'exagération des échanges organiques, nous expliquent son état mental, où dominent l'instabilité du caractère, l'aphronie, l'excitabilité intellectuelle, l'exaltation des sentiments et des passions ;

2° Le système du sanatorium avec sa cure d'isolement et de repos absolu est tout à fait contraire à l'hygiène mentale des malades ; la méthode de l'assistance familiale du tuberculeux et des exercices modérés est bien préférable pour prévenir le développement des troubles psychiques si fréquents chez les bacillaires ;

3° Une alimentation rationnelle, une vie calme et réglée à l'abri des excès et des fatigues de toutes sortes, le séjour si possible dans un climat approprié, dans une atmosphère sédative, auront une influence très favorable sur l'état mental du tuberculeux ;

4° Le praticien, dans le traitement de ces malades, aura souvent avantage à s'adresser aux séances d'Héliothérapie artificielle et en particulier à la lumière bleue qui, en dehors de son action propre à l'égard des lésions tuberculeuses, possède également une action sédative remarquable sur l'état mental du tuberculeux ;

5° La Psychothérapie employée d'une façon rationnelle rendra également de précieux services au praticien dans un grand nombre de troubles morbides d'origine psychique venant aggraver l'état général du tuberculeux ; elle permettra en outre la rééducation de la volonté du sujet, qui est indispensable à la bonne direction du traitement. Aussi nous paraît-il nécessaire que tous les médecins qui soignent des tuberculeux possèdent des notions de Psychothérapie qui leur seront de la plus grande utilité pour traiter des malades dont l'état mental exerce une influence si considérable sur l'état physique.

Docteur ROCHAIX

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Lyon

LA DETERMINATION DE L'ORIGINE FECALE DES COLIBACILLES ISOLES DES EAUX D'ALIMENTATION

M. A. REY

LA CHAMBRE DE L'ENFANT

CONFÉRENCES

CONFÉRENCES FAITES A PARIS

R. LEGENDRE

Directeur de laboratoire à l'Ecole des Hautes Etudes

LA LUNE ET LES ANIMAUX MARINS

9 mars 1926

E. TORDAY

LA POSITION SOCIALE DE LA FEMME AU CONGO

23 mars 1926.

Un adage congolais nous enjoint de n'accepter que les affirmations des témoins oculaires. Malheureusement, nos sens sont fort sujets à l'erreur et il ne suffit pas toujours d'avoir vu pour avoir bien observé. En gens perspicaces, les Congolais se rendent bien compte de cette faiblesse et la signalent par le proverbe : « On décrit le costume d'après ses broderies », ce qui nous met en garde contre les gens qui ne parlent que de ce qui leur saute aux yeux ; mais méfions-nous encore da-

vantage des gens qui aiment à nous éblouir avec ce qui leur a sauté au cou ! Tel est le jeune colonial, fraîchement débarqué de son premier séjour en Afrique, qui nous conte des histoires d'amours exotiques dans le genre de Pierre Loti, le talent mis à part, bien entendu, car le genre ne gagne guère en passant par lui. Disons-nous d'avance que les aventures et conquêtes faciles prouvent moins une grande licence de mœurs chez les Congolais qu'une petite licence poétique que se permet notre jeune héros. Je suis loin de le blâmer de prendre ce plaisir qui, sans doute, fait les délices des vieux habitués du café du Commerce de sa petite ville, mais j'ordonne à ma mémoire bibliothécaire de mon cerveau, de les classer, ces récits, parmi les œuvres de fiction.

Je passe aux livres des voyageurs, des vrais voyageurs, hommes sérieux dont la bonne foi ne peut être mise en doute. Ces pionniers de l'ère héroïque qui, au risque de leur vie, ont pénétré les premiers chez les primitifs de l'Afrique, souvent plutôt en conquérants qu'en simples voyageurs, ne connaissaient pas, ne pouvaient pas connaître la langue des indigènes. Poussés en avant par l'ambition intrépide, ils passaient, sans trop s'arrêter, pour conquérir de nouveaux lauriers. En écrivant leur épopée, ils donnèrent leurs impressions que nous avons lues, qui peut-être ont fait naître chez nous le désir d'en être les émules et qui nous ont poussés vers le Continent noir. Nous y arrivons avec des idées préconçues qui se trouvent confirmées par ce que nous y voyons. Nous oublions que Molière nous a dit :

« Mon Dieu, le plus souvent l'apparence déçoit
Il ne faut pas toujours juger sur ce qu'on voit. »

Nous oublions que le grand Tartarin lui-même a pris M. Bombonnel, le chasseur de panthères, pour un petit notaire de campagne. Nous ne savons pas que, au Congo, dans les yeux d'un certain indigène, un colonel des Guides, culotté de rouge et chamarré d'or, peut passer pour un plus haut personnage que le prince royal vêtu de l'uniforme austère d'un général, que pour lui un maréchal de France est bien moins important, parce que moins brillant qu'un garde républicain. Donc, nous ne nous permettons pas le doute et si nous avons le vice d'écrire, nous surenchérissons sur les observations des anciens. Il suffit que deux ou trois personnes suivent notre exemple pour qu'une erreur, si erreur il y a, soit érigée en doctrine scientifique.

Il n'y a aucun sujet qui se prête tant à l'erreur que la position qu'occupe la femme dans la société congolaise. Voici des expériences par lesquelles tout le monde a passé. On arrive dans un village et le chef, qui aime l'apparat, vous reçoit entouré de ses conseillers, de ses guerriers et d'un certain nombre de femmes, cinq, dix, cent; qu'il vous présente comme ses épouses. Ou bien nous assistons aux funérailles d'un chef et voyons une cinquantaine de veuves. Nos conceptions morales s'émeuvent contre cet état de choses. Espérant que nous avons

affaire à des cas exceptionnels, nous demandons au premier indigène quel est le nombre d'anges qui gardent son foyer ; tout monogame qu'il soit, il nous en nommera plusieurs, la plupart du temps trois, chiffre favori. Il se peut qu'il mente par simple vantardise, ou encore pour éconduire l'étranger qui s'occupe de ce qui ne le regarde pas. En tous cas, il confirme l'impression que la polygamie est générale. En route, on ne voit que des femmes, quelques-unes avec un bébé lié au dos, qui puisent de l'eau, qui s'occupent du sarclage, des semailles, de la récolte. On se rappelle avoir vu au village qu'on vient de quitter tous les hommes oisifs, faisant les badauds au départ de l'étranger. Conclusion : les femmes travaillent, les hommes ne font rien. Chaque rencontre que l'on fait sur la route est une preuve nouvelle de la dégradation de la femme. Voilà un jeune homme avec un panier dans lequel il a fourré un nombre incroyable de poulets vivants. Il ne veut pas les vendre ; ces volailles, dit-il, représentent partie d'une somme qu'il doit payer aux parents de sa fiancée comme prix de la bien-aimée. Horreur, on vend les femmes comme le bétail ! Plus loin vient une femme qui marche lourdement sous le poids écrasant d'une énorme charge de bois. D'autres la suivent à quelque distance, jeunes et vieilles, chacune avec son fardeau. A la rivière sont encore des femmes rapportant au village d'immenses pots remplis d'eau. Les pauvrettes ! Ce sont bien les bêtes de somme des mâles. Et à l'étape, au village, on remarque que les hommes mangent seuls, servis par leurs épouses ; il n'y a point de doute, la ménagère doit se contenter des restes de son seigneur. Mais le comble de l'injustice se voit dans certaines régions du Haut-Congo : tandis que les hommes sont décemment habillés, les pauvres femmes n'ont pas la moindre loque pour satisfaire à la pudeur la plus élémentaire. Franchement dit, l'égoïsme du plus fort ne peut pas être poussé plus loin. Indigné, on prend la plume pour rédiger un article fulminant sur l'état abject de servitude dans lequel se trouve la Congolaise et on fait le contraste avec la supériorité de nos mœurs plus chevaleresques. Et le premier fonctionnaire à qui on fait ses doléances répond que c'est bien vrai, mais que ces femmes ne valent pas bien cher : sur dix plaintes qu'on lui apporte, neuf sont des palabres de femmes. On ajoute à son effusion un post-scriptum sur l'immoralité des négresses.

Voilà pour les apparences. Mais à mesure que l'expérience s'acquiert, que nous nous faufilons lentement dans l'intimité et recevons les confidences des indigènes, la société primitive perd son aspect lugubre et montre un visage de souriante bonhomie. En passant aux réalités, nous devons commencer par la religion, la chose la plus réelle, la seule chose vraiment réelle dans la vie du nègre. Pour lui, Dieu est en tout et tout est en Dieu. Il n'est pas nécessaire de se concilier la bonté divine, car Dieu est tout amour paternel ; mais les humbles offrandes qu'on désire faire à son trône ne peuvent pas être faites di-

rectement ; Dieu est trop grand, l'homme trop insignifiant pour qu'il puisse y avoir de commerce entre eux. On a recours à l'intermédiaire des morts qui sont près de Lui et dont la tombe reçoit les sacrifices. La chaîne qui sert de trait d'union entre Lui et le fidèle est faite d'ancêtres hommes, mais les chaînons qui la composent ne tiennent ensemble que par des femmes, les mères par lesquelles le Divin Maître s'est plu à manifester son pouvoir à donner la vie. Ainsi le plus proche ancêtre n'est point le père, mais le frère de la mère, parce qu'il est sorti des mêmes entrailles que la mère. Le suivant est le frère de cette grand'mère maternelle et ainsi de suite. Dans l'autre monde, comme sur la terre, la société Bantu pivote sur la femme procréatrice et tout usage contraire à cette doctrine est condamné. Ceci indique la position suprême de la femme parmi eux ; mais n'oublions pas qu'en disant femme on veut dire mère. Une femme stérile ne compte pour rien ; la femme féconde est la gloire de la tribu, la plus grande richesse du clan. Je n'ai pas besoin d'expliquer que « clan » signifie la famille dans le sens le plus large du mot, l'ensemble de tous les descendants du fondateur. Dans ces conditions, il est bien naturel que les fonctions de la reproduction soient d'une importance capitale, aussi voyons-nous la jeunesse des Congolais se passer en préparations pour leur accomplissement, la maturité en être constamment hantée et la vieillesse aigrie par de vains efforts faits pour les prolonger. Telle est la fatalité de leur nature et de leurs croyances. Que cette préoccupation constante attise la sensualité, il serait frivole de le nier, mais la sensualité n'est qu'un effet secondaire et Batouala n'est pas du Congo. La cause de cette hantise est le désir intense de la progéniture, de l'enfant qui assure la vie du clan et servira les mânes des parents après leur mort par des sacrifices qu'ils transmettront à Dieu. Un homme n'est pas considéré tant qu'il n'a pas atteint à la dignité de père ; pour être considéré au village, une femme doit avoir des enfants et son crédit s'accroît avec leur nombre.

Il va de soi que la première grossesse d'une épouse est un événement considérable, non seulement pour elle et son mari, mais pour le clan tout entier. Sa santé devient l'objet d'une sollicitude générale et gare au mari qui la compromet par une imprudence, sa brutalité ou son inconstance. Les parents de sa femme le surveillent et se servent volontiers de la trique pour le rappeler aux convenances. Une infidélité conjugale, pacotille en temps ordinaire, devient à ce moment un crime capital qui entraînerait la mort de l'enfant ; c'est d'ailleurs la cause à laquelle la grande mortalité infantile est habituellement attribuée. Quant à madame, elle peut se permettre toutes les fantaisies : les plats, les colifichets qu'elle désire, son mari doit les lui procurer coûte que coûte et, s'il y manque, elle déversera sur lui des torrents d'invectives auxquelles il ne doit pas répondre. Si les caprices de la femme dépassent les bornes et si elle devient tout à fait insup-

portable, le mari doit se retirer dans la brousse jusqu'à ce que des conseils d'amis aient dissipé sa rage. Quand vous voyez un indigène travailler avec frénésie, ne doutez pas qu'il y met l'énergie qu'il voudrait bien appliquer à une correction conjugale. Dans certaines régions, la première maternité donne le droit à la femme de se coiffer comme un chef en arrangeant ses cheveux en forme de cornes de buffle ; ainsi coiffée, bien huilée et poudrée de rouge, elle promène au village et au marché sa fière maternité. Elle est l'objet de l'admiration et de la jalousie de toutes les femmes. Quand le jour du grand événement approche, elle est constamment entourée de femmes d'expérience et d'âge mûr. Le mari nettoie alors la case et érige entre le lit et le foyer une espèce de paravent de feuilles qui protégera et la mère et l'enfant attendu, contre l'effet d'un feu trop intense. Avec une humilité non accoutumée, il approche de son épouse pour annoncer que tout est prêt et elle, d'un coup de couteau, lui coupe la ceinture. L'usage ne permet pas au mari de la remplacer ; il est forcé de se retirer chez lui, car le moindre déplacement ferait tomber ses vêtements. Il est prisonnier du devoir conjugal, sa seule consolation est sa pipe. Au premier cri qu'arrachent les douleurs de l'enfantement à sa femme, il doit se mettre au lit où ses amis accourus lui donnent les mêmes soins que les femmes donnent à son épouse.

Arrive le nouveau-né, salué d'acclamations par les femmes présentes, salutations qui deviennent frénétiques s'il s'agit d'une fille. Chez les Bakongo, une fille seule a le droit à une salve tirée en son honneur, car elle représente la plus grande richesse à laquelle le clan peut aspirer : la richesse humaine, une mère potentielle. Le mari se ceint les reins d'une ceinture nouvelle et, supporté par ses amis, se rend près du nouveau-né qu'il doit bien se garder de toucher. Il entoure la case, où repose la jeune mère, d'un échafaudage orné de frondes de palmiers et l'endroit devient tabou pour les hommes qui l'honorent comme un temple érigé en l'honneur de la fécondité.

Les soins donnés aux enfants après la naissance sont les mêmes pour les deux sexes, donc il n'y a pas lieu d'en parler. Je voudrais cependant faire remarquer que c'est bien là une preuve de la grande vitalité de la race qu'un seul bébé puisse survivre à ces soins. Naturellement, il n'est pas question de précautions hygiéniques, mais bien plus pernicieux que leur absence sont les efforts que l'on fait pour fortifier le petit ; ils sont de nature à tuer un bœuf. A peine quelques jours après sa naissance, on commence à le bourrer d'une espèce de bouillie épaisse faite de farine ou de bananes bien mûres. L'enfant se débat, crie, tousse, perd haleine, bleuit, mais un doigt sans merci fait pénétrer de force la bouillie dans son gosier récalcitrant. On met tout autant de délai à sevrer l'enfant qu'on met d'empressement à lui donner de la nourriture solide ; bien des enfants âgés de trois, quatre, même de cinq ans prennent encore le sein. Rien n'est plus ridicule

que de voir un grand gosse courir à toutes jambes près de sa mère pour la têter ; l'opération terminée, le grand nourrisson prend quelquefois la pipe de la bouche de sa maman et se délecte de quelques bonnes bouffées.

Dès que l'enfant peut se tenir sur ses jambes, il se mêle aux enfants du village et prend part à leurs jeux. Aucune différence n'est faite entre les petits des deux sexes, mais bientôt, vers l'âge de cinq ou six ans, les gamins commencent à suivre le père dans ses occupations journalières, tandis que les fillettes s'attachent à leur mère. Le matin, elles se rendent avec elle au ruisseau pour y puiser de l'eau et la rapportent au village dans des pots proportionnés à leur taille. Aux champs, par les simples moyens d'observation et d'imitation, elles apprennent les éléments de l'agriculture ; au village, elles donnent un coup de main à la cuisine et commencent à pétrir l'argile quand on fabrique de la poterie. Quand la fillette atteint l'âge de huit à neuf ans, elle doit quitter le foyer paternel et se rendre au clan de sa mère où elle sera sous la tutelle du chef de sa famille, c'est-à-dire le frère de sa mère. Cette séparation est cruelle, car le proverbe Swahilli dit bien : « Pour l'enfant, la mère est un second Dieu. » La femme de l'oncle s'occupe maintenant de son éducation. Les garçons sont sujets à la même loi ; ainsi les frères et sœurs se retrouvent. Des maisons spéciales sont affectées dans chaque village aux enfants des deux sexes. Dans la maison des jeunes filles, les enfants jouissent de la même liberté que les garçons dans la leur ; certes, nos vues ne concordent pas avec celles des Bantu en ce qui concerne les choses permises ou défendues à une fillette. Tant qu'elle n'a pas atteint l'âge de la puberté, elle n'est pas considérée comme femme et, n'étant pas femme, elle n'est pas soumise au code moral imposé aux femmes. La continence n'est imposée que pour sauvegarder la légitimité sur laquelle l'ordre social est basé ; donc comme ses actions ne comportent pas le risque de la bouleverser, la jeune fille est maîtresse de son corps jusqu'à l'âge de la puberté. A cette étape de la vie, les garçons subissent l'initiation. Astreints à une stricte réclusion, ils apprennent des anciens non seulement l'histoire du clan et de la nation, leurs droits et devoirs comme citoyens, époux et pères, mais ils doivent subir certaines épreuves, souvent dures, pour prouver leur courage et leur endurance. L'ancien qui préside à l'initiation s'affuble d'un costume grotesque. Une cérémonie similaire existe pour les filles, mais, en ce qui concerne le Congo, nous en avons de bien maigres informations. C'est un des grands secrets des femmes qui n'est révélé à aucun homme, encore moins à un étranger. Mais nous pouvons être certains qu'aucune fille n'est considérée mûre pour le mariage avant d'y avoir passé. Quant à l'affiliation à une société secrète, elle est facultative, mais tout de même générale.

Aucun mariage ne peut être conclu sans le consentement du tuteur,

mais il y a encore bien d'autres formalités à remplir. D'abord il faut examiner si l'obstacle de la consanguinité ne se présente pas, car c'est une loi fondamentale « qu'on ne s'unit pas avec son propre sang ». Enfreindre cette loi est le plus grand crime qui peut se commettre et entraîne les malheurs les plus terribles non seulement pour les coupables, mais pour le clan tout entier. Toutes les personnes qui ont une aïeule utérine commune, que ce fût au centième degré, sont considérées consanguines, tandis que du côté mâle le sang n'est transmis que pour une génération, ce qui permet donc à deux personnes qui ont un grand-père commun du côté du père de faire une union légitime, tout en les exposant à la désapprobation générale. Cette question de consanguinité est soumise à un examen rigoureux de la part des anciens des deux clans intéressés et ces vieux étudient en même temps les avantages qu'offre l'union projetée. Si on les écoutait, on ne ferait que des mariages de convenance; mais l'expérience leur a prouvé la vérité du proverbe : « Il ne suffit pas de commander : « aimez » pour qu'on aime ». Souvent les jeunes gens ont disposé de leur cœur avant que les parents aient fait leur choix et ils font la sourde oreille aux supplications, menaces et remontrances qu'on leur fait pour les induire à sacrifier leur amour au bien public. Alors on a recours au fétiche**ur**, mais il paraît que cela n'amène pas souvent leur soumission puisque le proverbe dit : « Le fétiche le plus fort ne peut pas guérir le mal d'amour ». En règle générale, si l'union n'est pas rendue impossible par la consanguinité, l'entêtement de la jeunesse l'emporte sur la sagesse des parents qui finissent par donner leur consentement. Cet amour tout puissant n'entre guère que dans les premiers mariages ; les harems des chefs polygames sont surtout peuplés par des victimes de considérations politiques qui les poussent à faire des alliances favorables avec des clans riches et puissants. C'est certainement une raison puissante pour la polygamie qu'un chef doit pratiquer tout autant pour tenir son rang parmi ses voisins que pour gagner de l'influence. Parmi les simples mortels, il y en a bien peu qui peuvent se permettre une seconde épouse ; d'ailleurs ils disent « qu'une femme unique suffit pour vous mettre sur la paille ». Si des voyageurs nous ont dit le contraire, c'est que, comme tous les hommes, ils ont jugé par leurs sens et non par un sain raisonnement. L'aiguillon de l'intérêt n'a pas réveillé leur curiosité. Mais quand le receveur des impôts fait son recensement dans un village congolais, les chiffres impitoyables révèlent que par la force des proportions entre les sexes, la majorité des hommes est condamnée aux austérités de la monogamie. Comme le risque court même, qu'il n'y ait pas assez de femmes pour satisfaire tout le monde, les anciens sont loin d'encourager la polygamie, craignant qu'elle ne force un grand nombre d'hommes au célibat. Les célibataires ne sont pas populaires au village et sont considérés comme un danger public. Le proverbe dit : « L'homme qui

n'a pas pris femme devient le beau-frère de ses amis ». Par euphémisme, les Congolais nomment beau-frère d'un homme celui qui l'a sganarellisé. Les femmes non plus n'aspirent guère à l'honneur de partager la couche d'un vieux chef avec de nombreuses autres épouses, mais quand il s'agit d'un chef puissant, leur résistance est vaine et elles sont emportées par le torrent de leur destinée. Elles ne manquent pas d'ailleurs de se consoler si l'occasion se présente.

Quant aux femmes heureuses dont la destinée est la médiocrité, ce serait peine perdue que de vous conter leurs amours. L'amour et la tendresse ne connaissent ni longitude ni latitude ; elles sont les mêmes sous tous les climats, se ressemblent jusque dans leurs diversités. Au Congo, comme ailleurs, ce noble jeu cause les joies les plus vives, les souffrances les plus atroces de la vie ; au Congo, comme ailleurs, il peut être le caprice d'un moment, la passion de toute une vie. Poétiquement, les Congolais appellent l'amour un rêve. Passons sur ce rêve en saluant respectueusement le petit dieu malin qui, armé de flèches et de son carquois, semble plus dans son milieu parmi les primitifs que chez nous où, de droit, il devrait se servir d'un fusil perfectionné ou d'une mitrailleuse, pour faire honneur à notre civilisation.

Les jeunes gens s'étant mis d'accord, il s'agit d'obtenir le consentement des vieux. Mais autant les amoureux sont pressés, autant les vieux aiment faire traîner l'affaire, surtout le tuteur de la jeune fille, que le jeune homme doit arroser de cadeaux pour éveiller en lui de bonnes dispositions. Jamais il ne peut se présenter chez lui les mains vides et les visites fréquentes sont obligatoires. Cela dure des mois et des mois et il n'est pas étonnant que les amoureux soient enclins à prendre des acomptes sur le bonheur qui les fait attendre si longtemps. Enfin le jour arrive que le jeune homme perd patience ou bien que ses largesses ont épuisé ses fonds ; alors il demande à son tuteur d'intervenir en sa faveur. Le vieux s'en charge. On connaît la rage des nègres au marchandage, leur ambition de rouler quelqu'un en affaires. A cette occasion, cette manie se manifeste avec d'autant plus d'énergie qu'un des négociateurs doit recevoir la dot qu'on dispute tandis que l'autre devra en fournir au moins une partie considérable ; ce n'est plus une question d'honneur, mais bien plus grave, une question de poche. Cette dot dont il s'agit mérite quelque explication. Pour m'exprimer en langage commercial, il s'agit d'un cautionnement, d'un dépôt que le fiancé doit verser, pour que la jeune fille lui soit prêtée par son clan. Il s'agit bel et bien d'un prêt, car la jeune fille reste sa vie durant membre de son clan et ne rentre jamais dans celui de son mari. Son clan peut toujours réclamer son retour en remboursant la dot, ce qui se fait, d'ailleurs, si le mari la traite mal ou s'il est stérile. Il ne faut nullement s'imaginer que le bonhomme peut faire de sa femme ce qu'il veut ; le clan est là qui veille sur son enfant.

Peut-on donc parler d'achat ? Chose caractéristique, là où l'esclavage domestique fleurit, le prix d'une femme esclave est bien inférieur au cautionnement qu'on doit déposer pour une fille libre. Cette question de prêt est poussée si loin, dans certaines tribus, que la femme, dès qu'elle a passé l'âge d'avoir des enfants, rentre dans son clan en quittant son mari. Si ce mari s'est conduit en gentleman, a été doux comme un tourtereau et vaillant comme un coq, il a droit au remboursement de la dot, mais cela ne se passe pas toujours sans procès. Séparer des vieux époux nous semble bien cruel, mais c'est un usage que sanctionne le consentement universel.

La femme congolaise est astreinte au travail comme l'est la femme du peuple, chez nous. C'est elle qui cultive la terre, tâche pas trop dure dans un pays où le sol est de si bonne composition qu'il suffit de le chatouiller avec une houe pour qu'il s'épanouisse en un sourire de riches moissons. Le travail dur du défrichage incombe au mari. Le produit des champs appartient à la femme et s'il en reste après les besoins du ménage, elle peut le troquer pour son profit. Presque partout, le commerce des produits agricoles et de la basse-cour est réservé aux femmes, tandis que les hommes trafiquent avec le produit de leur travail. La distribution du travail entre les sexes est réglée dans ses moindres détails. La poterie et certaines vanneries sont faites par les femmes ; d'autres vanneries, le tissage, la métallurgie rentrent dans l'attribution des hommes. Là où les femmes font les broderies, ce sont les hommes qui s'en adornent ; là où les maris manient l'aiguille, ce sont les femmes qui portent le produit de leur industrie. La pêche au fleuve qui n'est pas sans risques et exige de la force est pratiquée par le mari ; celle des marécages est du ressort de la femme. L'homme grimpe aux palmiers pour récolter les noix de palme, mais c'est la femme qui en extrait l'huile. Les hommes font le vin de palme, les femmes brassent la bière.

On a fait beaucoup de cas de ce que la femme qui prépare la nourriture sert son mari qui mange seul et qu'elle doit se contenter de ses restes. Ne cherchons pas la cause des choses quand il s'agit d'étiquette de table et gardons-nous bien de leur attribuer une signification sinistre qu'elles ne possèdent pas. On dit qu'un chef de Tammany, parti politique de New-York, a déclaré qu'il se moquait pas mal de la préséance tant qu'il avait la distribution des fonds. La Congolaise a la distribution des vivres. Un mari gentil, obéissant, bon chasseur et tisserand actif, recevra tous les bons morceaux ; mais celui qui est querelleur, grincheux ou paresseux, sera réduit au strict nécessaire et toutes les délicatesses, comme les chenilles grillées, les fourmis blanches en étuvé et les gros vers braisés, seront réservés à la cuisinière. Si les nègres mangent seuls, en Angleterre, n'est-il pas d'usage que les dames se retirent après le dîner et que les hommes restent seuls à boire ? Cependant personne n'y voit de mal.

Il y a au Congo des endroits où les femmes vont toutes nues tandis que les maris s'affublent d'assez amples vêtements ; qu'est-ce que cela signifie ? Dans l'Afrique Orientale, chez les Massai, ce sont les hommes qui courent nus tandis que les femmes se couvrent. Les Congolaises de l'Equateur compensent toutefois l'absence de costume par un excès de bijoux. La nudité est ordonnée par un maître bien plus puissant que le mari : la mode. Qui sait si les grands faiseurs ne décréteront pas, l'année prochaine, qu'il en soit ainsi chez nous ? Nous avons marché dans cette direction depuis quelque temps. Qu'importe ! Nos charmantes contemporaines ne sont pas moins vertueuses que leurs grand'mères qui portaient la crinoline. Et les négresses ne sont pas moins vertueuses que les femmes des autres races. On parle des scandales mais on passe sous silence les nombreux ménages heureux. Il ne faut pas plus juger la Congolaise d'après les « palabres de femmes » qui viennent aux oreilles des chefs de poste, qu'il ne faut juger la Française d'après les romans de ses compatriotes. Et si par-ci par-là, une femme au Congo, emportée par la passion, oublie son devoir, rappelons-nous, avant de prononcer un jugement sur elle, le mot d'une reine, Dauphine de France, Marie d'Ecosse : « La plus sage d'entre nous n'est qu'un peu moins volage que le reste ».

Cependant, me direz-vous, on ne peut pas nier que la femme dans la société congolaise soit éternellement sous tutelle : tantôt sous celle de son clan, tantôt sous celle de son mari. J'en conviens, mais une semblable tutelle est coutumière à tous les pays du monde et résulte de la force physique supérieure du mâle. Il y a encore bien des pays où la femme ne peut pas librement disposer de son bien et dépend économiquement de la bonne volonté du mari. Est-ce que chez les civilisés il n'y a pas des cas d'abus de la force supérieure du mâle ? Il n'y a que quelques semaines à Londres, une femme portait plainte devant le tribunal de simple police contre un homme, son voisin.

« Qu'a-t-il fait ? » demanda le juge.

« Il s'est permis des libertés avec moi », dit la bonne femme.

« Quelles libertés ? »

« Des libertés comme, comme... s'il était mon mari ».

« Précisez » dit le juge sévèrement. « Précisez, dites-nous ce qu'il a fait ».

« Eh bien, Monsieur le Juge, il m'a rossé à plates coutures ».

Au Congo cela arrive aussi que le mari soit une brute, mais c'est bien l'exception. En règle générale, le pouvoir est partagé dans le ménage comme dans un pays démocratique. Le mari est le roi, il règne ; la femme est Président du Conseil, elle gouverne et il n'est pas rare qu'elle devienne de fait ce qui se nomme poliment un « dictateur ».

Il ne faut pas non plus croire que dans les grandes affaires de la nation la femme soit reléguée à un rôle secondaire. Le chef couronné, présidant aux affaires spirituelles du clan est doublé d'une cheffesse

couronnée dont la principale fonction est de donner la paix. Le Père Vang Wing dit de cette prêtresse du culte indigène : « Elle réconcilie les ennemis, reçoit la confession des parjures et leur donne l'absolution. Elle est entourée d'un grand respect qu'elle mérite d'ailleurs ». La femme n'est pas non plus exclue du pouvoir séculier. Elle peut atteindre à la dignité de chef et la loi salique n'existe que dans certaines tribus. D'autre part, il y a des cas, comme celui de la Lukokesa des Balunda, où la sœur du chef participe au pouvoir comme égale, ou bien celui de la Mana Nyimi, mère du chef, chez les Bushongo, qui n'est pas seulement la première conseillère du roi, mais a encore droit à ses hommages ? Il n'y a pas de limite aux pouvoirs d'une femme capable et ambitieuse. Rappelons-nous la Reine Zinga, la redoutable cheffesse des Yaga. Elle fut, sans doute, un monstre, mais un monstre qui ne manquait pas de génie. Sans scrupules, n'écoutant que la voix de son ambition, elle fut païenne et chrétienne, adversaire terrible et alliée précieuse des Portugais, selon les exigences de sa politique. Elle a apporté à la carte de l'Afrique méridionale un changement plus durable que Napoléon sur celle de l'Europe. Le grand Empereur a changé les frontières des pays et aboli des dynasties datant des âges les plus reculés pour en établir de nouvelles, mais avec sa chute, l'Europe a repris sa forme ancienne et les rois en exil sont rentrés dans leurs anciens domaines. Zinga passait comme une avalanche, balayant tout devant sa fougue irrésistible. Elle a remué des peuples comme le joueur bat un paquet de cartes. En étudiant la distribution des tribus au sud du Congo jusqu'au Cap de Bonne Espérance, depuis l'Atlantique jusqu'à l'Océan Pacifique, nous trouvons de nos jours que l'histoire des peuples qui y vivent commence par le choc donné à leur berceau lointain, il y a trois cents ans, par la reine Zinga, fléau de l'Afrique.

Il reste à considérer l'influence de l'invasion étrangère sur la position sociale de la femme. Je voudrais dire des Arabes tout le mal qu'ils méritent, mais si je songe à Ibn Saud qui est maintenant suprême en Arabie et qui a une façon très sommaire de traiter ceux qui parlent mal des Arabes, je me tais par égard à mes oreilles auxquelles je tiens, toutes laides qu'elles sont. Reste l'influence européenne. Je n'ai pas l'autorité suffisante pour juger les missionnaires, mais je dois dire que là où j'ai eu l'occasion de les observer de près, chez les Pères Blancs et les Jésuites, j'ai trouvé leur influence excellente sur les femmes comme sur les hommes. J'ai habité pendant des années la région administrée spirituellement par la Société de Jésus et les paroles me manquent pour exprimer mon admiration pour son œuvre. Ses missionnaires ont compris qu'il vaut mieux faire de bons nègres que de mauvaises imitations de blancs. Ils bâtissent leurs édifices sur les usages indigènes sans détruire la fondation de leurs institutions ; ils visent à une population agricole et non pas à un prolétariat mécontent dans sa semi-éducation. Ce ne sont pas leurs élèves qui me répondront

comme m'ont répondu certains indigènes d'une mission américaine : « Notre travail est de chanter des psaumes, aux païens à travailler des mains ». En resserrant les liens de la famille, en préservant des coutumes anciennes, ils assurent à la femme le respect auquel elle a droit, en combattant la polygamie, ils rendent un grand service à la race.

Quant aux effets de l'occupation et de l'administration générale par les blancs, il y a, comme partout, le grave désavantage de la création inévitable de grands centres. Là, évidemment, nous trouvons comme dans les grandes villes d'Europe, beaucoup d'immoralité inconnue à la campagne ; non seulement parce que les tentations et le mauvais exemple sévissent, mais surtout parce que ce sont les plus mauvais éléments de la population rurale qui y viennent pour cacher les vices et faiblesses que ne tolérerait pas la grande publicité d'un village. Pour le reste du pays, il faut dire que l'occupation européenne n'a pas trop bouleversé l'organisation de la société indigène et c'est déjà un beau résultat. Cependant, il y a toujours la possibilité de faire mieux. Cela ne dépend pas de la législation ; le gouverneur y peut moins que les agents administratifs de l'intérieur. Pour être un bon gouverneur d'une colonie, il faut être intelligent, intègre, bon administrateur, énergique et large d'idées. Il y a même des gens qui pensent que quelque influence politique y mène encore plus rapidement que ces qualités. Mais il faut tout autre chose pour bien remplir les fonctions de chef de poste dans la brousse ; il faut non seulement avoir toutes les vertus d'Aristide, la sagesse de Solon, le jugement de Salomon, mais encore connaître à fond tous les arts et tous les métiers. Aucun homme seul ne peut être ainsi doué, il lui faut un ange gardien qui veille sur lui jour et nuit. Ce rôle échoit dans votre colonie, à la Française comme il échoit au Congo Belge à la femme belge. Sa collaboration assure à son mari la sérénité voulue pour le développement libre de toutes ses facultés. Sa grâce se répandra tout autant sur le village indigène que sur son mari ; sa seule présence y adoucira les mœurs, rendra moins mauvais ce qui est mauvais, meilleur ce qui est bon. Les hommes ont conquis le pays ; il lui reste, à elle, à conquérir les cœurs. Elle touchera les hommes et les enfants par la femme indigène sur laquelle elle exercera une influence salutaire. L'avenir des Congolaises est entre ses mains ; peut-on le confier à de meilleures ?

Quant à son mari, preu chevalier de la grande aventure coloniale, obscur et inconnu, la vie lui sera plus douce et son séjour au Congo ne lui semblera plus un exil dont on attend la fin avec impatience. Au lieu de passer la frontière de la patrie, il l'aura étendue jusqu'au pays lointain, patrie nouvelle, sanctifiée par le foyer et par la famille.

Dr J. COMANDON
Président de la Section de Cinématographie technique à l'Office National des Recherches et Inventions

CINEMATOGRAPHE ET BIOLOGIE

29 avril 1926

(M. Comandon ayant été empêché, par suite de maladie, M. de Fonbrune a présenté les films en son nom.)

CONFÉRENCE FAITE A LA ROCHELLE

Emile BELOT
Directeur des Manufactures de l'Etat

L'AGE DE LA TERRE, DU SOLEIL ET DES ETOILES

20 avril 1926

LISTE DES MEMBRES DE L'ASSOCIATION

LISTE DES BIENFAITEURS
DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

MM. UN ANONYME.
BAILLOU (André), Propriétaire, à Bordeaux.
Mlle BARDIN, à Montmorency (Seine-et-Oise).
MM. BISCHOFFSHEIM (Raphaël-Louis), Membre de l'Institut.
BONNET (Jean-Jacques-Edmond), Docteur en Médecine.
BOUDET (Claude), à Lyon.
BOURDEAU (J.-P.-L.), à Billère, près Pau.
BROSSARD (Louis-Cyrille), à Etampes.
BRUNET (Benjamin), ancien Négociant, à la Pointe-à-Pitre.
CHEUX, Pharmacien-major de l'armée, en retraite, à Ernée.
Mme Vve CLAMAGERAN, à Paris.
MM. CLAMAGERAN, Sénateur, à Paris.
COHEN (Benjamin), à Paris.
DANTON, Ingénieur civil des mines, à Neuilly-sur-Seine.
DELAHAYE (Jules), à Paris.
DES ROSIERS (J.-B.-A.), Propriétaire, à Paris.
DUFAYEL, Négociant, à Paris.
Mme Vve DURAND-GLAYE (Alfred), à Paris.
MM. DUTENS (Alfred), à Paris.
EICHTHAL (le baron Adolphe D'), Président honoraire du Conseil d'administration de la Compagnie des chemins de fer du Midi, à Paris.
FONTARIVE, à Linneville-sur-Gien.
GIRARD, Directeur de la Manufacture des tabacs de Lyon.
GOBERT, Président honoraire du Tribunal civil de Saint-Omer.
Mme Vve GUEZARD (J.-M.), à Paris.
MM. GUEZARD (J.-M.), à Paris.
GUILLEMINET (André), Pharmacien, à Lyon.
JACKSON (James), à Paris.
Mme JUGLAR (Joséphine), à Paris.
MM. KUHLMANN (Frédéric), Correspondant de l'Institut, Chimiste, à Lille.
LAMY (Ernest), ancien Banquier, à Paris.
LEFRANC (Emile). Mécanicien, à Reims.
LEGROUX (le commandant Adrien), à Orléans.
LOMPECH (Denis), à Miramont.
MASSON (G.), Librairie de l'Académie de Médecine, à Paris.
MAUNOIR (Charles), ancien Secrétaire général de la Société de Géographie de Paris.
OLLIER, Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon.
Mme Vve PARQUET, à Paris.
MM. PERDRIGEON, Agent de change, à Paris.
PEREIRE (Emile), à Paris.
Mme Vve POCHARD, à Paris.
MM. RIGOUT, Docteur en Médecine, à Paris.
ROUX (Gustave), à Paris.
SIEBERT, à Paris.
THEURLOT, à Paris.
LA COMPAGNIE GENERALE TRANSATLANTIQUE, à Paris.
VILLE DE MONTPELLIER.
VILLE DE PARIS.

LISTE DES MEMBRES FONDATEURS

DE

L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

FUSIONNÉE AVEC

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

(Fondée par Le Verrier en 1864)

MEMBRES FONDATEURS (*)

PARTS

ABARTIAGUE-SCULFORT (William D'), Ingénieur civil, château d'Abartiague. — Ossès (Basses-Pyrénées) 1

ABBADIE (Antoine D'), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes (*Décédé*) 4

ALBERTI, Banquier (*Décédé*) 1

ALMEIDA (D'), Inspecteur général de l'Instruction publique (*Décédé*) 1

AMBOIX DE LARBONT (le Général Henri D'), 24, place Malesherbes. — Paris. 1

ANDOUILLÉ (Edmond), sous-Gouverneur honoraire de la *Banque de France* (*Décédé*) 2

ANDRÉ (Alfred), Régent de la *Banque de France*, Administrateur de la *Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée*, ancien Député (*Décédé*) 2

ANDRÉ (Edouard), ancien Député (*Décédé*) 1

ANDRÉ (Frédéric), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées (*Décédé*) 1

AUBERT (Charles), Avocat, 13, rue Caqué. — Reims (Marne) 1

AUDIBERT, Directeur de la *Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée* (*Décédé*) 2

AYNARD (Edouard), Membre de l'Institut, ancien Président de la Chambre de Commerce, Député du Rhône (*Décédé*) 1

AZAM (Eugène), Professeur honoraire à la Faculté de Médecine de Bordeaux, Associé national de l'Académie de Médecine (*Décédé*) 1

BAILLE (J.-B. Alexandre), ancien Répétiteur à l'Ecole Polytechnique, ancien Professeur à l'Ecole municipale de Physique et de Chimie industrielle de la Ville de Paris, 26, rue Oberkampf. — Paris 1

BAILLIÈRE (Germer), ancien Libraire-Editeur, ancien Membre du Conseil municipal de Paris (*Décédé*) 1

BAILLON (H.), Professeur à la Faculté de Médecine de Paris (*Décédé*) .. 1

BAILLARD, Membre de l'Institut (*Décédé*) 1

BALASCHOFF (Pierre DE), Rentier (*Décédé*) 1

BAMBERGER (Henri), Banquier (*Décédé*) 1

(*) Liste arrêtée au 11 Mai 1926.

Bapterosses (F.), Manufacturier. — Briare (Loiret)..... 1
Barbier-Delayens (Victor), Propriétaire (*Décédé*)..... 1
Barboux (Henri), Membre de l'Académie Française, Avocat à la Cour d'Appel, ancien Bâtonnier de l'Ordre (*Décédé*)..... 1
Bartholoni (Fernand), ancien Président du Conseil d'Administration de la *Compagnie des Chemins de fer d'Orléans* (*Décédé*)..... 1
Baudouin (Noël), Ingénieur civil (*Décédé*)..... 1
Béchamp (Antoine), ancien Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier, Correspondant de l'Académie de Médecine (*Décédé*).... 1
Becker (Mme Vve), (*Décédée*)..... 1
Bell (Edouard-Théodore), Négociant, 57, Broadway, New-York (Etats-Unis d'Amérique)..... 1
Belon, Fabricant (*Décédé*)..... 1
Beral (Eloi), Inspecteur général des mines en retraite, Conseiller d'Etat honoraire, Sénateur (*Décédé*)..... 1
Berdellé (Charles), ancien Garde général des Forêts (*Décédé*)..... 1
Bernard (Claude), Membre de l'Académie française et de l'Académie des Sciences (*Décédé*)..... 1
Bertrand (Paul-Charles-Edouard), Paléobotaniste, Professeur à l'Université de Lille..... 1
Billault-Billaudot et Cie, Fabricants de produits chimiques, 22, rue de La Sorbonne, Paris..... 1
Billy (de), Inspecteur général des Mines (*Décédé*)..... 1
Billy (Charles de), Conseiller référendaire honoraire à la Cour des Comptes (*Décédé*)..... 1
Bischoffsheim (L.-R.), Banquier (*Décédé*)..... 1
Bischoffsheim (Raphaël-Louis), Membre de l'Institut, Ingénieur des Arts et Manufactures (*Décédé*)..... 1
Blot, Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*)..... 1
Bochet (Vincent du) (*Décédé*)..... 1
Boissonnet (le Général André-Alfred), ancien Sénateur (*Décédé*)..... 1
Boivin (Emile), Raffineur, 64, rue de Lisbonne, Paris..... 1
Bonaparte (le Prince Roland), Membre de l'Institut, 10, avenue d'Iéna, Paris (*Décédé*)..... 1
Bondet (Adrien), Professeur honoraire à la Faculté de Médecine, Associé national de l'Académie de Médecine, Médecin de l'Hôtel-Dieu (*Décédé*)..... 1
Bonneau (Théodore), Notaire honoraire (*Décédé*)..... 1
Borie (Victor), Membre de la *Société nationale d'Agriculture de France* (*Décédé*)..... 1
Bouchard (Charles), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur honoraire à la Faculté de Médecine, Médecin honoraire des Hôpitaux (*Décédé*)..... 1
Boudet (F.), Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*)..... 1
Bouillaud, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine (*Décédé*)..... 1
Boulé (Auguste), Inpecteur général des Ponts et Chaussées en retraite (*Décédé*)..... 1
Brandenburg (Albert), Négociant (*Décédé*)..... 1
Breguet, Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes (*Décédé*).. 2
Breguet (Antoine), Directeur de la *Revue sceintifique*, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique (*Décédé*)..... 1
Breittmayer (Albert), ancien sous-Directeur des Docks et Entrepôts de Marseille (*Décédé*)..... 1

BROCA (Paul), Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine, Sénateur (*Décédé*) 1
BROCARD (Henri), Lieutenant-Colonel du Génie territorial, ancien élève de l'Ecole Polytechnique (*Décédé*) 1
BROET, ancien Membre de l'Assemblée nationale (*Décédé*) 1
BROUZET (Charles), Ingénieur civil, 38, rue Victor-Hugo, Lyon (Rhône) (*Décédé*) 1
CACHEUX (Emile), Ingénieur des Arts et Manufactures, Président honoraire de la *Société française d'Hygiène*, Président-Fondateur honoraire de l'Enseignement professionnel et technique des Pêches maritimes, 25, quai Saint-Michel, Paris (*Décédé*) 1
CAMBEFORT (Jules), Administrateur de la *Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée* (*Décédé*) 1
CAMONDO (le Comte Abraham DE), Banquier (*Décédé*) 1
CAMONDO (le Comte Nissim DE) (*Décédé*) 1
CANET (Gustave), Ingénieur des Arts et Manufactures, Directeur de l'Artillerie de MM. Schneider et Cie, ancien Président de la *Société des Ingénieurs civils de France* (*Décédé*) 1
CAPERON (père), Négociant (*Décédé*) 1
CAPERON (fils) (*Décédé*) 1
CARLIER (Auguste), Publiciste (*Décédé*) 1
CARNOT (Adolphe), Membre de l'Institut, Inspecteur général des Mines en retraite, Directeur et Professeur honoraire à l'Ecole nationale supérieure des Mines, Professeur honoraire à l'Institut national agronomique (*Décédé*) 1
CASTHELAZ (John), Fabricant de produits chimiques (*Décédé*) 1
CAVENTOU (père), Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*) 1
CAVENTOU (Eugène), Membre et ancien Président de l'Académie de Médecine (*Décédé*) 1
CERNUSCHI (Henri), Publiciste (*Décédé*) 1
CHABAUD-LATOUR (le Général DE), Sénateur (*Décédé*) 1
CHABRIÈRES-ARLÈS, Trésorier-payeur général du département du Rhône (*Décédé*) 1
CHAMBRE DE COMMERCE DE BORDEAUX, Palais de la Bourse, Bordeaux (Gironde) 1
— — LYON, Palais du Commerce, Lyon (Rhône) .. 1
— — MARSEILLE (Bouches-du-Rhône) 1
— — NANTES, Place de la Bourse, Nantes (Loire-Inférieure) 1
— — ROUEN (Seine-Inférieure) 1
CHANTRE (Ernest), Correspondant de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum des Sciences naturelles de Lyon (*Décédé*) 1
CHARCOT (Jean-Martin), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, Médecin des Hôpitaux de Paris (*Décédé*) 1
CHASLES, Membre de l'Institut (*Décédé*) 2
Dr CHAUVEAU (Auguste), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Inspecteur général des Ecoles nationales vétérinaires, Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle (*Décédé*) 1
CHEVALIER (J.-P.), Négociant (*Décédé*) 1
CLAMAGERAN (Jules), ancien Ministre des Finances, Sénateur (*Décédé*) .. 1
CLERMONT (Philippe DE), sous-Directeur honoraire du Laboratoire de Chimie de la Sorbonne (*Décédé*) 1

Le Clin (Ernest-Marie), Lauréat de la Faculté de Médecine (Prix Montyon), ancien interne des Hôpitaux de Paris, Membre perpétuel de la *Société chimique* (*Décédé*) 1
Cloquet (le baron Jules), Membre de l'Institut (*Décédé*) 1
Colignon (Edouard), Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite, Examinateur honoraire de sortie à l'Ecole Polytechnique (*Décédé*) 1
Combal, Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier (*Décédé*). 1
Comberousse (Charles de), Ingénieur des Arts et Manufactures, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers et à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures (*Décédé*) 1
Combes, Inspecteur général, Directeur de l'Ecole nationale supérieure des Mines (*Décédé*) 1
Compagnie des Chemins de fer du Midi, 54, boulevard Haussmann, Paris 5
Compagnie des Chemins de fer d'Orléans, 8, rue de Londres, Paris.. 5
— — de l'Ouest-Etat, 20, rue de Rome. Paris ..... — 5
— — de Paris a Lyon et a la Méditerranée, 88, rue St-Lazare, Paris. 5
— des Fonderies et Forges de l'Horme, 8, rue Victor-Hugo, Lyon (Rhône) 1
— des Fonderies et Forges de Terre-Noire, la Voulte et Bessèges (*Dissoute*) 1
— du Gaz de Lyon, 3, quai des Célestins. Lyon (Rhône).... 1
— Parisienne du Gaz (*Dissoute*) 4
— des Messageries Maritimes, 1, rue Vignon. Paris 1
— des Minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid (le Conseil d'administration de la), 60, rue de la Victoire, Paris 1
— des Mines, Fonderies et Forges d'Alais, 53, rue de Châteaudun, Paris 1
— des Mines de Roche-la-Molière et Firminy, 13, rue de la République. Lyon (Rhône) 1
— des Salins du Midi, 94, rue de la Victoire, Paris 2
— générale des Verreries de la Loire et du Rhone (*Dissoute*). 1
Coppet (Louis de), Chimiste, villa de Coppet, 12, rue Magnan. Nice (Alpes-Maritimes) 1
Cornu (Alfred), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'Ecole Polytechnique (*Décédé*) 1
Cosson, Membre de l'Institut et de la *Société botanique de France* (*Décédé*) 1
Courtois de Vicose, Président de la Chambre de Commerce, Membre du Comité consultatif des Chemins de fer (*Décédé*)..... 1
Courty, Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier (*Décédé*). 1
Crouan (Fernand), Armateur, vice-Président honoraire de la Chambre de Commerce de Nantes (*Décédé*) 1
Daguin (Ernest). ancien Président du Tribunal de Commerce de la Seine, Administrateur de la *Compagnie des Chemins de fer de l'Est* (*Décédé*) 1
Dalligny (A.), ancien Maire du VIII^e^ arrondissement (*Décédé*) 1
Danton, Ingénieur civil des Mines (*Décédé*)..... 1
Davillier, Banquier (*Décédé*) 1

DEGOUSÉE (Edmond), Ingénieur des Arts et Manufactures (*Décédé*).. 1
DELAUNAY, Membre de l'Institut, Ingénieur des Mines, Directeur de l'Observatoire national (*Décédé*) 1
Dr DELORE (Xavier), Correspondant national de l'Académie de Médecine, ancien Chirurgien en chef de la Charité de Lyon. Romanèche-Thorins (Saône-et-Loire) 1
DEMARQUAY, Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*) 1
DEMAY (Prosper), Entrepreneur de travaux publics (*Décédé*) 1
DEMONGEOT, Ingénieur des Mines, Maître des requêtes au Conseil d'Etat (*Décédé*) 1
DEOSTEL, Adjoint au maire du IIe arrondissement de Paris (*Décédé*).. 1
Dr DIDAY (P.), Associé national de l'Académie de Médecine, ancien Chirurgien en chef de l'Antiquaille. Secrétaire général de la *Société de Médecine (Décédé)* 1
DOLLFUS (Mme Vve Auguste) (*Décédée*) 1
DOLLFUS (Auguste) (*Décédé*) 1
DORVAULT, Directeur de la *Pharmacie centrale de France* (*Décédé*).... 1
DOUAY (Léon) (*Décédé*) 1
DRAKE DEL CASTILLO (Emmanuel) (*Décédé*) 1
DUMAS (Jean-Baptiste), Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Membre de l'Académie française (*Décédé*) 1
DUPOUY (Eugène), ancien Sénateur, ancien Président du Conseil général de la Gironde (*Décédé*) 1
DUPUY DE LOME, Membre de l'Institut, Sénateur (*Décédé*) 1
DUPUY (Léon), Professeur au Lycée de Bordeaux (*Décédé*) 1
DUPUY (Paul), Professeur honoraire à la Faculté de Médecine de Bordeaux (*Décédé*) 2
DURAND-BILLION, ancien Architecte (*Décédé*) 1
DUVERGIER, Président de la *Société des Sciences Industrielles de Lyon* (*Décédé*) 1
ECOLE MONGE (le Conseil d'administration de l') (*Dissous*) 1
EGLISE ÉVANGÉLIQUE LIBÉRALE, 7 *bis*, rue Daval, Paris 1
EICHTHAL (le Baron Adolphe D'), Président honoraire du Conseil d'administration de la *Compagnie des Chemins de fer du Midi* (*Décédé*).... 10
ENGEL (Michel), Relieur, 91, rue du Cherche-Midi, Paris 1
EPHARDT-SCHIEBLE, Graveur (*Décédé*) 1
ESPAGNY (le Comte D'), Trésorier-payeur général du Rhône (*Décédé*).... 1
FAURE (Lucien), Président de la Chambre de Commerce de Bordeaux (*Décédé*) 1
FRÉMY (Mme Edmond) (*Décédée*) 1
FRÉMY (Edmond), Membre de l'Institut, Directeur et Professeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle (*Décédé*) 1
FRIEDEL (Mme Vve Charles) (née Combes) (*Décédée*) 1
FRIEDEL (Charles), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris (*Décédé*) 1
FROSSARD (Charles), vice-Président de la *Société Ramond* (*Décédé*).... 1
Dr FUMOUZE (Armand), Pharmacien de 1re classe (*Décédé*) 1
GALANTE (Emile), Fabricant d'instruments de chirurgie (*Décédé*) 1
GALLINE (P.), Banquier, Président de la Chambre de Commerce de Lyon (*Décédé*) 1
GARIEL (C.-M.), Professeur honoraire à la Faculté de Médecine, ancien Président de l'Académie de Médecine, Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite, 6, rue Edouard-Detaille, Paris (*Décédé*).... 1
GAUDRY (Albert), Membre de l'Institut, Professeur honoraire au Muséum

national d'Histoire naturelle (*Décédé*) 2
GAUTHIER-VILLARS (Albert), Imprimeur-Editeur, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique (*Décédé*) 1
GEOFFROY-SAINT-HILAIRE (Albert), ancien Directeur du Jardin zoologique d'Acclimatation, ancien Président de la *Société nationale d'Acclimatation de France* (*Décédé*) 1
GERMAIN (Henri), Membre de l'Institut, ancien Député, Président du Conseil d'administration du *Crédit Lyonnais* (*Décédé*) 1
GERMAIN (Philippe) (*Décédé*) 1
GILLET (fils aîné), Teinturier, 9, quai de Serin, Lyon (Rhône) 1
Dr GINTRAC (père), Correspondant de l'Institut (*Décédé*) 1
GIRARD (Aimé), Membre de l'Institut, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers et à l'Institut national agronomique (*Décédé*) 1
GIRARD (Charles), Chef honoraire du Laboratoire municipal de la Préfecture de police (*Décédé*) 1
GOLDSCHMIDT (Frédéric), Rentier (*Décédé*) 1
GOLDSCHMIDT (Léopold), Banquier (*Décédé*) 1
GOLDSCHMIDT (S.-H.) (*Décédé*) 1
GOUIN (Ernest), Ingénieur, ancien Elève de Polytechnique, Régent de la *Banque de France* (*Décédé*) 1
GOUNOUILHOU (Gustave), Imprimeur (*Décédé*) 1
Dr GRIMOUX (Henri), Médecin honoraire des Hôpitaux de Beaufort (*Décédé*) 1
GRISON (Charles), Pharmacien (*Décédé*) 1
GRUNER, Inspecteur général des Mines (*Décédé*) 1
GUBLER, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*) 1
Dr GUÉRIN (Alphonse), Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*).. 1
GUÉZARD (Mme Jean-Marie), 16, rue des Ecoles, Paris 20
GUÉZARD (Jean-Marie), Propriétaire (*Décédé*) 1
GUICHE (le Marquis DE LA) (*Décédé*) 1
GUILLEMINET (André), Membre des Sociétés de Pharmacie, Fabricant-Propriétaire des Produits pharmaceutiques de Macors (*Décédé*) 1
GUIMET (Emile), Directeur-Fondateur du Musée Guimet (*Décédé*)..... 1
HACHETTE ET Cie, Libraires-Editeurs, 79, boulevard Saint-Germain, Paris. 1
HADAMARD (David), Négociant en Diamants (*Décédé*) 1
HATON DE LA GOUPILLIÈRE (J.-N.), Membre de l'Institut, Inspecteur général en retraite, Directeur honoraire de l'Ecole nationale supérieure des Mines, 56, rue de Vaugirard, Paris 1
HAUSSONVILLE (le Comte D'), Membre de l'Académie française, Sénateur (*Décédé*) 5
HECHT (Etienne), Négociant (*Décédé*) 1
HENTSCH, Banquier (*Décédé*) 2
HILLEL frères (*Décédés*) 2
HOTTINGUER, Banquier, 38, rue de Provence, Paris 1
HOUEL (Jules), ancien Ingénieur de la *Compagnie de Fives-Lille*, ancien Elève de l'Ecole centrale des Arts et Manufactures (*Décédé*)..... 1
HOVELACQUE (Abel), Professeur à l'*Ecole d'Antropologie*, ancien Député (*Décédé*) 1
Dr HUREAU DE VILLENEUVE (Abel), Lauréat de l'Institut (*Décédé*)..... 1
HUYOT, Ingénieur des Mines, Directeur de la *Compagnie des Chemins de fer du Midi* (*Décédé*) 1

HYDE (Jame, Hazen), Docteur *honoris causa* de l'Université de Rennes, 67, boulevard Lannes, Paris 1
JACQUEMART (Frédéric), ancien Négociant (*Décédé*) 1
JAMESON (Conrad), Banquier, ancien Elève de l'Ecole centrale des Arts et Manufactures (*Décédé*) 1
JAVAL, Membre de l'Assemblée nationale (*Décédé*) 1
JEANBERNAT (Emmanuel), Avocat, Docteur en droit, Villa Doria, boulevard Chave, Marseille (Bouches-du-Rhône) 1
JOHNSTON (Nathaniel), ancien Député (*Décédé*) 1
JUGLAR (Mme Joséphine) (*Décédée*) 1
KANN, Banquier (*Décédé*) 1
KŒNIGSWARTER (Antoine) (*Décédé*) 1
KŒNIGSWARTER (le baron Maximilien DE), ancien Député (*Décédé*) 1
KRANTZ (Jean-Baptiste), Inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées, Sénateur (*Décédé*) 1
KUHLMANN (Frédéric), Correspondant de l'Institut (*Décédé*) 1
KUPPENHEIM (J.), Négociant, Membre du Conseil des Hospices de Lyon (*Décédé*) 1
Dr LAGNEAU (Gustave), Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*).. 1
LALANDE (Armand), Négociant (*Décédé*) 1
LAMÉ-FLEURY (E.), ancien Conseiller d'Etat, Inspecteur général des Mines en retraite (*Décédé*) 1
LAMY (Ernest), ancien Banquier (*Décédé*) 1
LAN, Ingénieur en chef des Mines, Directeur de la *Compagnie des Forges de Châtillon et Commentry* (*Décédé*) 1
LAPPARENT (Albert DE), Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, ancien Ingénieur des Mines, Professeur à l'Ecole libre des Hautes-Etudes (*Décédé*) 1
Dr LARREY (le Baron Félix-Hippolyte), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, ancien Président du Conseil de Santé des Armées (*Décédé*) 1
LAURENCEL (le Comte DE) (*Décédé*) 1
LAUTH (Charles), Directeur honoraire de l'Ecole municipale de Physique et de Chimie industrielles de la Ville de Paris, Administrateur honoraire de la Manufacture nationale de porcelaines de Sèvres (*Décédé*).. 1
LE CHATELIER, Inspecteur général des Mines (*Décédé*) 1
LLOENTE, Ingénieur civil des Mines (*Décédé*) 2
LECOQ DE BOISBAUDRAN (François), Correspondant de l'Institut (*Décédé*). 1
LE FORT (Léon), Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine, Chirurgien des Hôpitaux de Paris (*Décédé*). 1
LE MARCHAND (Augustin), Ingénieur (*Décédé*) 1
LEMONNIER (Paul-Hippolyte), Ingénieur, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique (*Décédé*) 1
LÈQUES (Henri-François), Ingénieur géographe, Membre de la *Société de Géographie*, Nouméa (Nouvelle-Calédonie) 1
LESSEPS (le comte Ferdinand DE), Membre de l'Académie française et de l'Académie des Sciences, Président-Fondateur de la *Compagnie universelle du Canal maritime de l'Isthme de Suez* (*Décédé*) 1
LEUDET (Mme Vve Emile) (*Décédée*) 1
Dr LEUDET (Emile), Correspondant de l'Académie des Sciences, Membre associé national de l'Académie de Médecine, Directeur de l'Ecole de Médecine de Rouen (*Décédé*) 1
LEVALLOIS (J.), Inspecteur général des Mines en retraite (*Décédé*) 1

LE VERRIER (U.-J.), Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire national, Fondateur et Président de l'*Association scientifique de France* (*Décédé*) 1
LÉVY-CRÉMIEUX, Banquier (*Décédé*) 1
LOCHE (Maurice), Inspecteur général des Ponts et Chaussées (*Décédé*) .. 1
LORTET (Louis), Correspondant de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Doyen honoraire de la Faculté de Médecine de Lyon, Directeur honoraire du Muséum des Sciences naturelles (*Décédé*) 1
LUGOL (Edouard), Avocat (*Décédé*) 1
LUTSCHER (A.), Banquier, 62, rue de Tocqueville, Paris 2
LUZE (DE) (père), Négociant (*Décédé*) 1
Dr MAGITOT (Emile), Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*) 1
MAJOUX (Georges), Industriel, *Ateliers et Chantiers de la Seine maritime*, Le Trait (Seine-Inférieure) 1
MANGINI (Lucien), Ingénieur civil, ancien Sénateur (*Décédé*) 1
MANNBERGER, Banquier (*Décédé*) 1
MANNHEIM (le Colonel Amédée), Professeur honoraire à l'Ecole Polytechnique (*Décédé*) 1
MANSSY (Eugène), Négociant, 6, rue Barralerie, Montpellier (Hérault) . 1
MARÈS (Henri), Correspondant de l'Institut, Ingénieur des Arts et Manufactures (*Décédé*) 1
MARTINET (Emile), ancien Imprimeur (*Décédé*) 1
MARVEILLE DE CALVIAC (Jules DE) (*Décédé*) 1
MASSON (Georges), Libraire de l'Académie de Médecine, Président de la Chambre de Commerce de Paris (*Décédé*) 1
M. E. (anonyme) (*Décédé*) 1
MÉNIER, Membre de la Chambre de Commerce de Paris, Député et Membre du Conseil général de Seine-et-Marne (*Décédé*) 10
MERLE (Henri) (*Décédé*) 1
MERZ (John-Théodore), Docteur en Philosophie (*Décédé*) 1
MEYNARD (J.-J.), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite (*Décédé*) 1
MILNE-EDWARDS (H.), Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris, Président de l'*Association scientifique de France* (*Décédé*) 1
MIRABAUD (Robert), Banquier, 70, avenue Marceau, Paris 1
Dr MONOD (Charles), Membre de l'Académie de Médecine, Agrégé à la Faculté de Médecine, Chirurgien honoraire des Hôpitaux de Paris (*Décédé*) 1
MONY (C.), ancien Ingénieur du *Chemin de fer de Saint-Germain*, Directeur des *Houillères de Commentry* (*Décédé*) 1
MOREL D'ARLEUX (Charles), Notaire honoraire (*Décédé*) 1
Dr NÉLATON, Membre de l'Institut (*Décédé*) 1
NOTTIN (Lucien), 91, rue Lafayette, Paris 1
OLLIER (Léopold), Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine, Associé national de l'Académie de Médecine, ancien Chirurgien titulaire de l'Hôtel-Dieu de Lyon (*Décédé*) 1
OPPENHEIM (frères), Banquiers (*Décédés*) 2
PARMENTIER (le Général Théodore) (*Décédé*) 1
PARRAN (Alphonse), Ingénieur en chef des Mines en retraite, Directeur de la *Compagnie des minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid* (*Décédé*) 1
PARROT, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*) 1

PASTEUR (Louis). Membre de l'Académie française, de l'Académie des Sciences et de l'Académie de médecine (*Décédé*) 1
PENNÈS (J.-A.), ancien Fabricant de produits chimiques et hygiéniques (*Décédé*) 1
PERDRIGEON DE VERNIER (J.), Agent de change honoraire (*Décédé*) 1
PERROT (Adolphe), Docteur ès-Sciences, ancien Préparateur de Chimie à la Faculté de Médecine de Paris (*Décédé*) 2
PEYRE (Jules), ancien Banquier (*Décédé*) 1
PIAT (Albert), Constructeur-mécanicien, 85, rue Saint-Maur, Paris..... 1
PIATON, Président du Conseil d'administration des Hospices de Lyon (*Décédé*) 1
PICCIONI (Antoine) (*Décédé*) 2
POIRRIER (Alcide), Fabricant de produits chimiques, ancien Sénateur de la Seine (*Décédé*) 2
POLIGNAC (le Prince Camille DE), Général de Division en retraite (*Décédé*). 1
POMMERY (Louis), Négociant en vins de Champagne (*Décédé*)..... 1
POTIER (Alfred). Membre de l'Institut, Inspecteur général des Mines en retraite, Professeur à l'Ecole Polytechnique (*Décédé*) 1
POUPINEL (Jules). Membre du Conseil général de Seine-et-Oise (*Décédé*). 1
POUPINEL (Paul) (*Décédé*) 1
PROT (Paul). Industriel, Président du Syndicat de la Parfumerie française, 65, rue Jouffroy, Paris 1
QUATREFAGES DE BRÉAU (Armand DE), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle (*Décédé*) 1
QUÉVILLON (le Général Fernand) (*Décédé*) 1
RAOUL-DUVAL (Fernand), Régent de la *Banque de France*, Président du Conseil d'administration de la *Compagnie Parisienne du Gaz* (*Décédé*). 1
RÉCIPON (Emile), Propriétaire, Député d'Ille-et-Vilaine (*Décédé*)..... 1
REINACH (Herman-Joseph), Banquier (*Décédé*) 1
RENARD (Charles), Ingénieur chimiste (*Décédé*) 1
RENOUARD (Mme Alfred), 49, avenue Mozart, Paris..... 1
RENOUARD (Alfred), Ingénieur civil, Administrateur de *Sociétés techniques*, 49, avenue Mozart, Paris..... 1
RENOUARD (Alfred) (fils), Docteur en Droit, 49, avenue Mozart, Paris,. 1
RENOUVIER (Charles), Membre de l'Institut, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique, Publiciste (*Décédé*) 1
RIAZ (Auguste DE), Propriétaire, ancien Administrateur de la *Banque de France* (*Décédé*) 1
Dr RICORD, Membre de l'Académie de Médecine, Chirurgien honoraire de l'Hôpital du Midi (*Décédé*) 1
RIFFAULT (le Général) (*Décédé*) 1
RIGAUD (Mme Vve Francisque) (*Décédée*) 1
RIGAUD (Francisque). Fabricant de Produits chimiques, ancien Député. Membre du Conseil général de la Seine (*Décédé*) 1
RISLER (Charles). Chimiste, Maire du VIIe arrondissement (*Décédé*).. 1
ROCHETTE (Ferdinand DE LA), Ingénieur-Directeur des *Hauts Fourneaux et Fonderies de Givors* (*Décédé*) 1
ROLLAND, Membre de l'Institut, Directeur général honoraire des Manufactures de l'Etat (*Décédé*) 1
Dr ROLLET DE L'ISLE (*Décédé*) 1
ROSIERS (DES), Propriétaire (*Décédé*) 1
ROTHSCHILD (le baron Alphonse DE), Membre de l'Institut (*Décédé*).... 1

Dr Roussel (Théophile), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Sénateur et Président du Conseil général de la Lozère (*Décédé*) 1
Rouvière (Albert), Ingénieur des Arts et Manufactures, Propriétaire-Agriculteur (*Décédé*) 1
Saint-Laurent (Albert de), Avocat (*Décédé*) 1
Saint-Paul de Sainçay, Directeur de la *Société de la Vieille-Montagne* (*Décédé*) 1
Salet (Georges), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris (*Décédé*) 1
Salleron, Constructeur (*Décédé*) 1
Salvador (Casimir) (*Décédé*) 2
Sauvage, Directeur de la *Compagnie des Chemins de fer de l'Est* (*Décédé*). 2
Say (Léon), Membre de l'Académie française et de l'Académie des Sciences morales et politiques, Député des Basses-Pyrénées (*Décédé*)..... 1
Scheurer-Kestner (Auguste), Sénateur (*Décédé*) 1
Schrader (Ferdinand), ancien Directeur des classes de la *Société philomathique de Bordeaux* (*Décédé*)..... 1
Dr Sédillot (C.), Membre de l'Institut, ancien Médecin-Inspecteur général des armées, Directeur de l'Ecole militaire de santé de Strasbourg (*Décédé*) 1
Serret, Membre de l'Institut (*Décédé*) 1
Dr Seynes (Jules de), Agrégé à la Faculté de Médecine (*Décédé*)..... 1
Siéber (H.-A.) (*Décédé*) 1
Silva (R.-D.), Professeur à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures, ancien Professeur à l'Ecole municipale de Physique et de Chimie industrielles (*Décédé*) 1
Sirven (B.), Manufacturier, 76, rue de La Colombette, Toulouse (Haute-Garonne) 1
Société Anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée, 25, boulevard Malesherbes, Paris 1
Société Anonyme des Houillères de Montrambert et de la Béraudière (*Dissoute*) 1
Société Anonyme des Mines de Houille de Blanzy, à Montceau-les-Mines et 35, rue Saint-Dominique, Paris 1
Société des Ingénieurs Civils de France, 19, rue Blanche, Paris..... 1
Société Générale des Téléphones (*Dissoute*) 1
Société Anonyme d'Exploitations minières de Pechelbronn, 32, allée de La Robertsau, Strasbourg (Bas-Rhin) 1
Solvay (Ernest), Correspondant de l'Institut, Industriel, Sénateur (*Décédé*) 1
Solvay et Cie, Usine de Produits chimiques de Varangéville-Dombasle, par Dombasle (Meurthe-et-Moselle) 2
Strzelecki (le Général Casimir) (*Décédé*) 1
Dr Suchard (*Décédé*) 1
Surell, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite, Administrateur de la *Compagnie des Chemins de fer du Midi* (*Décédé*)..... 1
Talabot (Paulin), Directeur général de la *Compagnie des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée* (*Décédé*)..... 1
Thénard (le baron Paul), Membre de l'Institut (*Décédé*) 1
Tissié-Sarrus, Banquier, 2, rue du Petit-Saint-Jean, Montpellier (Hérault) 1
Tourasse (Pierre-Louis), Propriétaire (*Décédé*)..... 8

TRÉBUCIEN (Ernest), Manufacturier, Magny-le-Freûle, par Mézidon (Calvados) (*Décédé*) 1
VAUTIER (Emile), Ingénieur civil (*Décédé*) 1
VERDET (Gabriel), ancien Président du Tribunal de Commerce (*Décédé*). 1
VERNE (Félix), Banquier (*Décédé*) 1
VERNES D'ARLANDES (Théodore) (*Décédé*) 1
VERRIER (J.-F.-G.), Membre de plusieurs Sociétés savantes (*Décédé*).... 1
VIGNON (Jules), Rentier (*Décédé*) 1
VILLE D'ERNÉE (*Mayenne*) 1
VILLE DE MARSEILLE (Bouches-du-Rhône) 1
VILLE DE REIMS (Marne) 1
VILLE DE ROUEN (Seine-Inférieure) 1
Dr VOISIN (Auguste), Médecin des Hôpitaux (*Décédé*) 1
VORONOFF (Serge), Directeur du Laboratoire de Chirurgie expérimentale du Collège de France, Directeur Adjoint du Laboratoire de biologie générale de l'Ecole des Hautes Etudes, 40, avenue Bugeaud, Paris 1
WALLACE (Sir Richard) (*Décédé*) 2
WORMS DE ROMILLY, ancien Président de la *Société française de Physique* (*Décédé*) 1
WURTZ (Adolphe), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine et à la Faculté des Sciences de Paris, Sénateur (*Décédé*).... 1
WURTZ (Théodore), Propriétaire (*Décédé*) 1
YVER (Paul), Manufacturier (*Décédé*) 1

LISTE GÉNÉRALE DES MEMBRES

DE

L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

FUSIONNÉ AVEC

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

(Fondée par Le Verrier, en 1864)

Les noms des Membres Fondateurs sont suivis de la lettre **F** *et ceux des Membres à vie de la lettre* **R.** *— Les astérisques indiquent les Membres qui ont assisté au Congrès de Grenoble. — L'année ou les Membres se sont fait snscrire est indiquée entre parenthèses. — Le nombre en chiffres romains qui suit la date d'entrée est le numéro de la section à laquelle s'intéresse plus particulièrement chaque Membre de l'Association.*

Abadie (Jean), Prof. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 3, rue des Trois-Conils. Bordeaux (Gironde). **R.** (1920).

Abartiague-Sculfort (William d'), Ing. civ., château d'Abartiague. Ossés (Basses-Pyrénées). **F.** (1895).

Abelous, Doyen de la Fac. de Méd. Toulouse (Haute-Garonne) (1909).

Abramowitsch (Dr), 30, rue de Saint-Quentin. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Abrard (René), Lic. ès Sc., 2, boulevard de Courcelles. Paris 17e (1918).

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts du Tarn-et-Garonne. Montauban (Tarn-et-Garonne) (1913).

Académie du Var, 5, rue Hoche. Toulon (Var) (1914).

Achard (Edouard), Ing.-Agr., Cons. techn. auprès de la Fédération des Etats Syriens, Haut-Commissariat de la République Française en Syrie et au Liban. Beyrouth (Syrie). **R** (1922).

Achener (Charles), Pharm. Mulhouse (Haut-Rhin) (1920).

Ackermann (Jules), Chir.-Dent. Gérardmer (Vosges) (1926), XIV.

Adam (André), Chirurg.-Dent., 54, rue Jeanne-d'Arc. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Adenis (René), Notaire, 24, rue Vital-Carles. Bordeaux (Gironde). **R** (1923).

Adler (Joseph), Pharm. de l'Hôp. Rothschild, 15, rue Santerre. Paris 12e (1909).

Agache (Donat), 38, boulevard Maillot. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1914).

Agasse-Lafont (Dr E.), anc. Int. des Hôp., Chef du Lab. de Clin. à l'Hôp. Saint-Antoine, 19, avenue Mac-Mahon. Paris 17e (1908) XII. XXII.

Agniel (G.), Ing. à la Comp. des Mines de Vicoigne, Nœux et Drocourt. Fouquières-lès-Béthune, par Béthune (Pas-de-Calais) (1909).

Aguilar (Dr Florestan), Professeur à l'Université de Madrid, calle Fernando VI, 4. Madrid (Espagne) (1923).

Aguilar y Santillan, Président d'honneur et Secrét. perp. de la Sté Scientif. « Antonio Alzate ». Mexico (Mexique). **R** (1925).

Aimard (**Dr J.**), Dir. des Services d'Electro-radiologie de l'Etablissement thermal de Vichy, 2, rue Royale. Vichy (Allier) (1923). XIII.

Albaret (Dr Paul), 21, avenue de Palavas. Montpellier (Hérault) (1922).

Albelda y Albert (José), Ingeniero Jefe de caminos, canales y puertos. Academico Corresp. de las Reales de la Historia y Bellas-Artes de San-Fernando, 13, Burgos y Mazo. Huelva (Espagne) (1923).

Alexandre (**Mlle Pauline**), Lic. ès Lettres, Ing.-Chim., 53, Grande-Rue. Besançon (Doubs) (1921).

Alezais (**Dr Henri**), Dir. de l'Ec. de Méd., 3, rue d'Arcole. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1891).

Alinat (**Dr Paul**), 24, rue Aiguillerie. Montpellier (Hérault) (1923).

Alleaume (**A.**), Courtier en marchandises assermenté, 25, rue Fontenelle. Le Havre (Seiner-Inférieure) (1914).

***Allemand-Martin** (**Antoine**), Doct. ès Sc., Prof. de Sc. nat. au Lycée de Lyon (Parc de Saint-Rambert), 45, rue Malesherbes. Lyon (Rhône) (1906).

Allorge (**Pierre**), Lic. ès Sc. nat., 7, r. Gustave-Nadaud. Paris 16e. **R** (1918).

Alphandery (**Eugène**), 79, avenue de Villiers. Paris 17e. **R** (1898).

Amalric (**Dr Joseph**), Doct. en Méd., 19, boulevard de Strasbourg. Toulon-sur-Mer (Var) (1923).

Amans (**Dr Paul**), Doct. ès Sc., 45, avenue de Lodève. Montpellier (Hérault) (1881).

Amboix de Larbont (**le Général Henri d'**), 24, place Malesherbes. Paris 17e. **F** (1872).

Ameline (**Dr Marius**), Lic. ès Sc. Phys., Méd. en Chef, Dir. de la Colonie d'Alinés de la Seine. Ainay-le-Château (Allier) (1914).

Amet (**Emile**), Indust., Usine Saint-Hubert. Sézanne (Marne). **R** (1902).

Ami (**Dr Henri**), Géologue, 464, Wilbrod. St. Ottawa (Canada). **R** (1923). VIII, XI, XIX.

Amiot (**Henri**), Ingén. en chef des Mines en retraite, Adj. à la Dir. de la Comp. des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, en retraite, 4, rue Weber. Paris 16e. **R** (1904).

Amoroso (**Dr Pietro**), Professeur, Ministre plénipotentiaire honoraire, 24, rue Inconorata. Naples (Italie). **R** (1925). XII.

***Amzehnoff,** Chirurg.-Dent., 38, rue David. Verviers (Belgique (1924). XIV.

Ancel (**Géo**), Député de la Seine-Inférieure, 103, boulevard de Strasbourg. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Andouard (**P.**), Dir. de la Station Agron., Institut Pasteur, 26, boulevard Victor-Hugo. Nantes (Loire-Inférieure) (1919).

Andrade (**Jules**), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., 3, villas Bisontines. Besançon (Doubs) (1922).

André, Pharm., 81, avenue de Malakoff. Paris 16e (1907).

André (**Georges**), Chirurg.-Dent., Diplômé de la Fac. de Méd., 8, rue de Rome. Paris 8e (1921).

André (**Dr Gustave**), Membre de l'Acad. des Sc., Prof. à l'Inst. nat. agron., Agr. à la Fac. de Méd., 120, boulevard Raspail. Paris 6e. **R** (1907).

André (**Marc**), Prép. au Mus. Nat. d'Hist. nat., 61, rue de Buffon. Paris 5e. **R** (1924).

Andrieux (**Maurice**), Chirurg.-Dent. Joinville (Haute-Marne) (1921).

Andrimont (**René d'**), Ingénieur-Géologue. Prof. hon. à l'Univ. Col. d'Anvers, 6, rue Joseph-Dupont. Bruxelles (Belgique) (1923).

Androuin (**Maxime**), Ing. civ., 44, rue de Dombasle. Paris 15e (1921).

Anduze de St-Paul (**Fernand**), Lic. ès Sc., Ing., Météorol. agric. adj. à la Stat. météorol., 11, rue Rondelet. Montpellier (Hérault) (1922).

Anéma, Chir.-Dent., 172, bd Haussmann. Paris 8e (1926), XIV.

Angebaud (**Dr Pierre**), Radiol., 4, rue du Citoyen-Bézy. Oran (Algérie) (1921).

Anglada (**Dr Jean**), anc. Chef de Clin. méd., 15, rue du Jeu-de-Paume. Montpellier (Hérault). L'été à la Bourboule (Puy-de-Dôme) (1912).

***Anres** (**Dr**). Valence-sur-Rhône (Drôme) (1920).

Anselme (**Paul**), Pharm. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Anthony (**Dr Raoul**), Prof. au Muséum nat. d'Hist. nat. et à l'Ec. d'Anthrop. Dir. adj. à l'Ec. des Hautes-Etudes, 55, rue de Buffon. Paris 5e (1904). X.

Antoniewiecz (**Vladimir**), Prof. à l'Univ. de Varsovie, Nowy Swiat, 72. Varsovie (Pologne) (1923), XI.

***Aparato,** Méd. dent. Esch-sur-Alzette (Grand-Duché de Luxembourg) (1925). XIV.

Appell (**Paul**), Memb. de l'Inst., Doyen hon. de la Fac. des Sc., anc. Recteur de l'Acad. de Paris, 8 quai du 4-Septembre. Boulogne-sur-Seine (Seine). **R** (1904).

Arbel (**Antoine**), Anc. Député, villa des Feuillants. Sainte-Hilaire-Saint-Mesmin (Loiret). **R** (1897).

Arcelin (**Mme Fabien**), 6, rue du Plat. Lyon (Rhône) (1921).

Arcelin (**Dr Fabien**), Chef du Serv. radiol. à l'Hôp. Saint-Joseph, 6, rue du Plat. Lyon (Rhône) (1908).

***Arçay** (**Georges-Pierre**), Chef de Lab. de Chronométrie à la Fac. des Sc. de Besançon, 30, rue Migerand. Besançon (Doubs) (1925), II.

Ardin-Delteil (**Paul**), Prof. à la Fac. de Méd., 46, rue d'Isly. Alger (1908).

Argaud, Prof. à la Fac. de Méd. Alger (1908).

Arloing (**Fernand**), Prof. à la Fac. de Méd., 6, rue du Plat. Lyon (Rhône). **R** (1913).

***Armand,** 24, rue Mably. Bordeaux (Gironde) (1923), XVI.

Armengaud (**Eugène**), Ing. des Arts et Man., 21, boulevard Poissonnière. Paris 2e (1887).

Armet de Lisle (**Emile**), Indust., 18, rue Malher. Paris 4e (1907).

Arnaud (**Dr Léon**), Méd.-Dir. de la Maison de Santé, 2, rue Falret. Vanves (Seine) (1914), XVI.

Arne (**Dr T.-J.**), Statens Historiska Museum. Stockholm (Suède) (1924), XI.

Arnold (**Paul**), Chirurg.-Dent. de la Fac. de Méd., 39, rue de la Chaussée-d'Antin. Paris 9e (1920), XIV.

Arnoux (**René**), Ing.-Construc., anc. Ing. des Ateliers Bréguet, anc. Ing.-Conseil de la Comp. continentale Edison, 45, rue du Ranelagh. Paris 16e. **R** (1889).

Arroyo (**Georges**), Chirurg.-Dent., 12 bis, aven. Mac-Mahon. Paris 17e (1921).

Arsandaux (**Henri**), Prof. à l'Ec. mun. de Phys. et de Chim. industr., 10, rue Vauquelin. Paris 5e. **R** (1921).

Arsonval (**Dr Arsène d'**), Memb. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. au Collège de France, 49 bis, avenue de la Belle-Gabrielle. Nogent-sur-Marne (Seine) (1890), XVI.

Artigas (**Dr J. Antonio de**), Seminario Artigas, 25, rue Granada, Apartado 583. Madrid (Espagne) (1919).

Arvengas (**Albert**), Archéol. L'Isle-sur-Tarn (Tarn). **R** (1881).

***Ash** (**Robert**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, Villa Paola. Monte-Carlo (1920), XIV.

Aspa (**Géo**), Chirurg.-Dent., 60, rue de la République. Harfleur (Seine-Inférieure) (1921), XIV.

Association odontologique de Bordeaux (M. E. Lassaque, trésorier), 34, rue Vital-Carles. Bordeaux (Gironde) (1902).

Association des anciens Elèves de l'Ecole supérieure de Filature et de Tissage de l'Est, rue d'Alsace. Epinal (Vosges).

Association des Naturalistes de Levallois-Perret, 37 bis, rue Lannois. Levallois-Perret (Seine) (1902).

Association des Ingénieurs civils Portugais, place du Commerce. Lisbonne (Portugal). **R** (1885).

Association des Naturalistes de la Vallée du Loing, 33, rue des Granges. Moret-sur-Loing (Seine-et-Marne) (1919).

Association Brésilienne pour l'Encouragement de l'Agriculture, 44, rue de Lisbonne. Paris 8e (1926), XVIII.

Association pour l'Enseignement des Sciences anthropologiques (Ecole d'Anthropologie, 15, rue de l'Ecole-de-Médecine. Paris 6e. **R** (1891).

Association générale des Syndicats pharmaceutiques de France, 13, rue Ballu. Paris 9e (1912).

Association Sténographique Unitaire (Système Prévost-Delaunay, Président : M. Hautefeuille), 52, rue de Chabrol. Paris 10e (1913).

Astier, Instituteur. Ecole rue Olivier-de-Serres. Paris (1924), XXI.

Astruc (**Mme Albert**), 17, boulevard Berthelot. Montpellier (Hérault) (1920).

Astruc (**Albert**), Prof. à la Fac. de Pharm., 17, boulevard Berthelot. Montpellier (Hérault). **R** (1912).

Astruc (**Henri**), Ing. agric., Dir. de la Station Œnol. du Gard, 1, rue Bernard-Lazare. Nîmes (Gard) (1908). XVIII.

Athané (**Mme Urbain**), 11, rue d'Enghien. Bordeaux (Gironde) (1919).

Athané (**Dr Urbain**), 11, rue d'Enghien. Bordeaux (Gironde) (1919).

Aubenton-Carafa (**Charles d'**), Directeur général de la Cie du Gaz de Lyon, 11, Cours de Verdun. Lyon (Rhône) (1926), III, IV, V.

Aubert (**Xavier**), Industr., 3, rue du Havre. Dijon (Côte-d'Or) (1916).

***Aubouy** (**Jean**), Dir. du Lab. mun., agréé pour le Gard et l'Ardèche, 72, rue Roussy. Nîmes (Gard) (1921).

Aubrerie (**Gustave**), Chir.-dent., Démonstrateur Clin. dentaire, Facul. de Médecine et Cours de la Marne. Bordeaux (Gironde) (1923) XIV.

Aubry (**Auguste**), 32, rue de Metz. Dijon (Côte-d'Or) (1911).

Aubry (**Léon**). Jouy-les-Reims (Marne) (1911). I.

Aubry-Baillière (**Dr Justin**), 5, rue Brochant. Paris 17e (1923).

***Auché** (**Bernard**), Docteur en Médecine, Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Bordeaux, 8, rue Vital-Carles. Bordeaux (Gironde) (1923).

***Audan** (**Dr Jules-Joseph**), 3, rue Félix-Poulat. Grenoble (Isère) (1925) XIII.

***Audebrand** (**Alexis-Marie-Léon**), Lieut.-Col. d'Artil. en retraite. 279, Cours Jean-Jaurès. Grenoble (Isère) (1925).

***Audy** (**Dr Achille**), Chirurgien-Dent., 9, rue Villevert. Senlis (Oise) (1904).

Augé (**Dr Léon**), Méd. de l'Hôp., Electrothérap., 16, boulevard de la Gare. Narbonne (Aude) (1904).

Aumont (**Dr Gilbert**), 244, Cours de l'Yser. Bordeaux (Gironde) (1923).

Auricoste (**Joseph**), Fabric. d'Horlog. de précis., Cons. du Com. extérieur, 10, rue La Boétie. Paris 8e (1909).

Aury-Pauquet (**Louis**), Mem. du Cons. d'Arrond., Adj. au Maire (villa des Fleurs), 45, rue Henri-Pauquet. Creil (Oise) (1903).

Automobile-Club et Yacht-Club de France, 6, place de la Concorde. Paris 8e **R** (1897).

Aymar (**Alphonse**), Dir. des Contrib. dir., 20, rue Emile-Pouvillon. Montauban (Tarn-et-Garonne) **R** (1904).

Ayrignac (**Dr Joseph**), Doct. en Méd., 1, rue Frédéric-Bastiat. Paris (1923)

Bablet (**Dr Jean**), Méd. Maj. des Troupes coloniales, Institut Pasteur. Hanoï (Tonkin). **R** (1919).

Bacquelin (**Dr Paul**), 4, rue Vauban. Nevers (Nièvre) (1911).

Bagnol (**Henri**). 5, place Kléber. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Baillaud, Mem. de l'Inst. et du Bureau des Longit., Doyen hon. de la Fac. des Sc. de Toulouse, Dir. de l'Observatoire nat. Paris 14e (1887). II.

Baille (**Mme J.-B. Alexandre**), 26, rue Oberkampf. Paris 11e. **R** (1874).

Baille (**J.-B. Alexandre**), anc. Répét. à l'Ec. Polytech., anc. Prof. à l'Ec. mun. de Phys. et de Chem. industr. de la Ville de Paris, 26, rue Oberkampf. Paris 11e **F** (1872).

Baillière (**Paul**), Doct. en Droit, Avocat à la Cour d'Appel, 20, boulevard de Courcelles. Paris (1887).

Bailly (**Amour**), Pharm. de 1re cl., anc. int. des Hôp., 15, rue de Rome. Paris 8e (1920).

***Bailly-Salin** (**Louis**). Pharmacien de 1re classe, 18, rue de la République. Sens (Yonne) (1925), XV.

***Bailly-Salin** (**Dr Paul**), 18, rue Mondereau. Sens (Yonne) (1911).

Baldacci (**Joseph**), Instituteur, 31, rue Boisson. St-Etienne (Loire) (1923)

Balion* (**Jean**), Chir.-Dent., 89, rue Porte-Dijeaux. Bordeaux (Gironde) (1923) XIV.

Balladier (**Mme Léonie**), 31, rue du Niger. Paris 12e (1924).

Balland (**Antoine**), Pharm.-Princ. de l'Armée, 60, rue de Verneuil. Paris 7e. **R** (1918).

Balthazard (Victor), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., anc. Elève de l'Ec. Polytech., 6, place Saint-Michel, Paris 6e (1906).

Balvay (**Dr Arthur**), anc. Int. des Hôp., 8, avenue Berthelot. Lyon (Rhône) (1911).

Bance (**Ernest-Jean-Henri**), Pharm. Chimiste, Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur de Tunis, 160, avenue Gambetta. Tunis (Tunisie) (1923) VI, XV.

Banes (**Dr Alfred**), 37, boulevard de Magenta. Paris 10e (1913).

Bapterosses (**F.**), Manufac. Briare (Loiret). **F** (1878).

***Barail** (**Dr**). Chirurg.-Dent., 85, rue Blomet. Paris 15e (1924) XIV.

Baratier (**Dr**). Bellenave (Allier) (1876).

Barbette (**Edouard**), Doct. en sc. phys. et math., 12, rue Courtois, Liége (Belgique) (1924) I.

Barbey (**Armand**), Inst. Hécourt, par Pacy-sur-Eure (Eure) (1921) XXI.

***Barbier** (**Dr Pierre**), 34, rue de Vaugirard. Paris 6e (1922), XII, XXII.

***Barbier** (**Mme Marie-Jeanne**). 34, rue de Vaugirard. Paris 6e (1923).

***Barbillion** (**Louis-Charles**), Professeur, 1, rue Villars. Grenoble (Isère) (1925) V.

Barcat (**Dr J.-J.**), 42, rue de Courcelles. Paris 8e (1908).

Bard (**Louis**), Prof. à la Fac. de Méd. Assoc. nat. de l'Acad. de Méd., 5, avenue Jules-Ferry. Lyon (Rhône). **R** (1895) XVI.

Bardié (**Armand**), Mem. de la Soc. d'Archéol., 49, cours Georges-Clemenceau. Bordeaux (Gironde) (1913).

Bardot (**Henri**), Fabric. de Prod. chim., 190, rue Croix-Nivert. Paris 15e (1887).

Bardou (**Paul**), Pharm. sup., 2, place Vanhœnacker. Lille (Nord) (1909).

***Bardy** (**André**), Etud. en Méd., 10, rue de la Collégiale. Paris 5e (1925) XIII.

Bargeaud (**Paul**), Percep., en retraite. Etaules (Charente-Inférieure). **R** (1877).

***Barillet** (**Dr Alexandre**). La Dauphinerie de Vihiers (Maine-et-Loire) (1912).

Barillier-Beaupré (**Alphonse**), Lic. en Droit, Les Grands Peupliers. Fenioux (Deux-Sèvres). **R** (1893).

Barjon (**Dr François**), Méd. des Hôp., 81, rue de la République. Lyon (Rhône) (1906).

Barlot (**Jean**), Lic. ès Sc. Phys., Chargé de Cours à la Fac. des Sc., 7 **bis,** chemin de La Grette. Besançon (Doubs) (1921).

Barral (**Etienne**), Prof. à la Fac. de Méd., 7, rue Boissac. Lyon (Rhône). **R** (1903).

***Barrier** (**Elisa**), Pharmacienne, Professeur de Pharmacie à l'Ecole de Grenoble 125, Cours Berriat. Grenoble (Isère) (1925) XV.

Barrillon (**Paul**), Ing. en chef des P. et Ch., Ing. en chef du Port, 70, rue Jeanne-d'Arc. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Barriol (**Alfred**), Chef de Divis. à la Comp. des Chem. de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, Actuaire-Conseil, Secr. gén. de la Soc, de Statistique de Paris, 17, rue de Londres. Paris 9e **R** (1904) XX.

Barrois (**Charles**), Mem. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., 41, rue Pascal. Lille (Nord). **R** (1877).

Barth (**Dr Henry**), Méd. des Hôp., Sec. gén. de l'Assoc. des Méd. de la Seine, 2, rue Saint-Thomas-d'Aquin. Paris 7e. **R** (1902).

Barthe (**Léonce**), Prof. à la Fac. de Méd. Pharm. en chef des Hôp., 6, rue Théodore-Ducos. Bordeaux (Gironde) (1895).

Barthélemy (**Edmond**), Doct. en Pharm., 9, rue Gambetta. Brive (Corrèze) (1923), XII, XV.

Barthélemy (**Sauvaire-François-Pierre, Marquis de**), Explorateur et Colon., 42, avenue du Bois-de-Boulogne. Paris 16e et château de Douaville. Paray-Douaville (Seine-et-Oise) (1892).

Barthet (**Georges**), Pharm., 1, rue de Phalsbourg. Paris 17e (1921).

Bartholomé (**Dr**), rue Boullienne. Fléron (Prov. de Liége, Belgique) (1924) XIII.

Bartholomé (**Dr Jean**), Inspecteur des Pharmacies, rue des Vennes. Liége (Belgique) (1924).

Basset (**Albert**), Dir. d'Assur., 19, rue de Douai. Paris 9e (1921).

Basset (**Alfred**), Nég., 2, rue Pleuvry. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Bastide (**Scévola**), Prop.,Vitic., Mem. de la Ch. de Com., 11, rue Maguelonne Montpellier (Hérault) **R** (1881).

Baudot (**Auguste**), Doct. en Pharm., 4, rue Mariotte. Dijon (Côte-d'Or) (1911).

Baudoin (**Dr Marcel**), anc. Int. des Hôp., anc. Chef de Lab. à la Fac. de Méd. de Paris, castel Maraîchin. Croix-de-Vie (Vendée), VIII, IX, X, XI.

***Baudoux** (**Dr J. Geo**), 10, avenue des Arts. Bruxelles (Belgique) (1923) XIV.

Baume (**Georges**), Doct. ès Sc., 14, aven. du Président-Wilson. Paris 16e **R** (1912).

Baux, Chir.-dent., 6, rue Dumont-d'Urville. Toulon (Var) (1925) XIV.

Baye (**le Baron Joseph de**), Mem. de la Soc. des Antiquaires de France, Corresp. du Min. de l'Instr. publ., 58, avenue de la Grande-Armée. Paris 17e et château de Baye (Marne). **R** (1893).

Bayet (**Dr Adrien**), Prof. à l'Univ., 33, rue Brédérode. Bruxelles (Belgique) (1919).

Bayeux (**Dr Raoul-Robert**), 52, avenue Kléber. Paris 16e (1926), XII.

Beauchais (E.), 24, boulevard Raspail. Paris 7e (1887).

***Beaudier** (**Dr Henri**). Attigny (Ardennes) (1887).

Beaugé (**Alfred**), Directeur général de l'Office Chérifien des Phosphates. Rabat (Maroc). **R** (1923).

***Beauregardt** (**Albert**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd., 32, rue de Liége. Paris 9e (1920).

Beaussillon (**Lucien**), Chirurg.-Dent., 26, avenue Gambetta. La Charité-sur-Loire (Nièvre) (1920).

Beauverie (**Jean**), Prof. à la Fac. des Sc. Lyon (Rhône) (1906).

Becker (**Colonel Rodolphe**), 18, rue Herder. Strasbourg (Bas-Rhin) (1924).

Béclère (**Dr Antoine**), Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 122, rue La Boétie. Paris 8e (1899).

***Béclère** (**Dr Henri**), 1, rue de Villersexel. Paris 7e (1924).

Bédart (**Dr Gabriel**), 17, rue Masséna. Lille (Nord) (1909).

Bégouen (**le Comte Henri**), Chargé du Cours d'Archéol. Préhist. à l'Univ., Conserv. au Musée, 16, rue Velane. Toulouse (Haute-Garonne) (1922) XI.

Béhaghel (**Mme Henri**), château de Beaurepaire. Beaumarie-Saint-Martin, par Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais), **R** (1902).

Béhaghel (**Henri**), Prop., château de Beaurepaire. Beaumarie-Saint-Martin, par Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais). **R** (1899).

Behal (**Auguste**), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Pharm. Pharm. de l'Hôp. de la Maternité, 4, avenue de l'Observatoire. Paris 6e (1890).

***Behiels** (**Dr Joseph**), 128, rue de La Vallée. Saint-Nicolas (Waes) (Belgique) (1921).

Beigbeder (**David**), anc. Ing. des Poudres et Salpêtres, 6, rue Yvon-Villarceau. Paris 16e **R** (1894).

Beille (**Lucien**), Prof. à la Fac. de Méd., Présid. de la Soc. linnéenne, 28, rue Théodore-Ducos. Bordeaux (Gironde) (1887), IX.

Bellamy (**Paul**), Maire, Greffier en chef du Trib. civ., 19, rue Voltaire. Nantes (Loire-Inférieure) (1898).

Bellet (**Henri**), Ing. civ., 35, quai Saint-Vincent. Lyon (Rhône). **R** (1904).

Bellet (**Léon**), Institut. Saint-Didier-d'Aussiat (Ain) (1923). XXI.

Belliard (**Fernand**). Industriel, 9, place du Pont. Bordeaux (Gironde) (1923).

Bellier (**Jean**), Dir. hon. du Lab. mun. de Chim. de Lyon, 67, avenue Jean-Jaurès. Rosny-sous-Bois (Seine) (1906).

Belloteau, Chir.-dent., 5, rue d'Iéna. Angoulême (Charente) (1923) XIV.

***Belot** (**Emile**), Dir. des Manufac. de l'Etat, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 319, rue de Charenton. Paris 12e (1908) II.

***Belot** (**Dr Joseph**), Assist. de Radiol. à l'Hôp. Saint-Antoine, 36, rue de Bellechasse. Paris 7e (1904) XIII.

Beltrami (**Dr Georges**), Prof. à l'Ec. de Méd., 58, rue Saint-Ferréol. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1920).

Bémont (**Gustave**), Chef des Trav. Chim. à l'Ec. mun. de Phys. et de Chim. indust. de la Ville de Paris, 21, rue du Cardinal-Lemoine. Paris 5e (1886).

Bénac (**André**), Administrateur de la Compagnie P. O., 11, rue de Milan. Paris 9e (1923).

Bénard (**Henri**), Chargé de Cours de Phys. à la Fac. des Sc., 12, rue Cuvier, Paris 5e (1901), V, VII.

Bénavent, Chir.-dent., 39, rue des Faures. Bordeaux (Gironde) (1923) XIV.

Benneiant (**Dr Charles**). Lic. ès Sc., Chirurg.-Dent., 40, boul. Séguin. Oran (Algérie). (1908), XIV.

Benoît, Chir.-dent., 6, rue d'Arès. Bordeaux (Gironde), (1923), XIV.

Bérard. Ingénieur, 7 rue Ledru-Rollin. Alger (Algérie) (1924).

Berg (**Armand**), Prof. à la Fac. des Sc. et à l'Ec. de Méd., 12, boulevard de la Gare. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1902).

Berge (**René**), Ing. civ. des Mines. Mem. du Cons. gén. de la Seine-Inférieure, 12, avenue Pierre-Ier-de-Serbie. Paris 16e (1881).

Berger (**Dr Emmanuel**). Coutras (Gironde) (1895).

Bergonié (**Mme Jean**), 6 bis, rue du Temple. Bordeaux (Gironde) (1895).

Bergugnat (**Dr Louis**). Argelès-Gazost (Hautes-Pyrénées) (1910).
***Bérillon** (**Mme Edgar**), 4, rue de Castellane. Paris 8e (1906).
***Bérillon** (**Dr Edgar**), Méd.-Insp. des Asiles pub. d'Aliénés, Dir. de la Revue de l'Hypnotisme, 4, rue de Castellane. Paris 8e (1887), XVI, XXI, XXII.
***Bérillon** (**Mlle Lucie**), Prof. de Lettres au Lycée Molière, 27, rue Mazarine. Paris 6e (1906).
Berland (**Lucien**), Assistant au Muséum Nat. d'Hist. Nat., 45 bis, rue de Buffon. Paris 5e. **R** (1926), X.
Berloty (**l'Abbé Bonaventure**), Dir. de l'Observatoire de Ksara. Saadnaïl, par Beyrouth (Syrie) (1919).
Bermond d'Auriac (**Etienne de**), Lic. ès Sc., château de Roquenaud. Saint-Eugène, par Lavaur (Tarn) (1909).
Bernard (C.-A.), Professeur agrégé, 8, boulevard Carnot. Hanoï (Tonkin) (1913).
Bernard (**Léon**), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 166, rue du Faubourg-Saint-Honoré. Paris 8e (1907).
Bernède (**Pierre-Paul**), Imprimeur, 41, quai des Chartrons. Bordeaux (Gironde) (1925).
Bernetière, Chirurg.-Dent., 26, cours de la Marne. Bordeaux (Gironde) (1923). XIV.
Bernier, Chir.-Dent., 266, chaussée de Vleurgat. Bruxelles (Belgique) (1924), XIV.
Béroud (**l'Abbé Jean-Marie**), Curé, Mionnay (Ain) (1906).
Bert (**Jules**), Chirurg.-Dent., diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, 14, rue de l'Héronnière. Nantes (Loire-Inférieure) (1920).
Bertault (**Adrien**), Pharm., 54, rue des Bourguignons. Asnières (Seine) (1921).
***Bertaux** (**René**), Chirurg.-Dent., 47, rue Jeanne-d'Arc. Rouen (Seine-Inférieure (1914), XIV.
Berthe (**Dr Gilbert**), Pharm., 53, rue Geoffroy-Saint-Hilaire. Paris 5e (1920).
Berthelon (**Dr Claude**), Lic. ès Sc., Méd.-Dir. du Sanatorium des Instituteurs. Sainte-Feyre (Creuse) (1906).
Berthelot (Daniel), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Pharm., 168, boulevard Saint-Germain. Paris 6e (1908).
Bertin (**Gustave**), Secrét. du Com. fr. du Tunnel sous la Manche, 4, rue de Compiègne, Paris 10e (1925), III, IV.
Bertrand, Chir.-dent., 71, rue des Petits-Champs. Paris 1er (1924) XIV.
Bertrand (**Henry**) Fabr. de Soieries, 1, Grande-Rue des Feuillants. Lyon (Rhône) (1906).
Bertrand (**J.**), Pharm. de 1re cl., 49, rue de la République. Fontenay-le-Comte (Vendée) (1887).
***Bertrand** (**Léon**), Prof. à la Fac. des Sc. de Paris, 87, boulevard de Port-Royal. Paris 13e (1924).
Bertrand (**Dr Marcel**), rue Guynemer. Périgueux (Dordogne) (1923), XIII.
***Bertrand** (**Maurice-Félix**), Ing. Civ. des Mines, 30, rue de l'Etat-Tiers. Liége (Belgique) (1924).
Bertrand (**Paul-Charles-Edouard**), Paléobotan. Prof. à l'Univ. de Lille, 159, rue Brûle-Maison. Lille (Nord) **F** (1924).
Besnard (**René**), 4, rue Corneille. Tours (Indre-et-Loire) (1919).
Besson (**Dr Albert**), Lauréat de l'Inst., anc. Méd. Maj. de l'Armée, anc. Chef du Lab., 202, avenue du Maine. Paris 14e (1896).
Besson (**Mlle Suzanne**), Chir.-dent., 1, place Ernest-Renan. Dijon (Côte-d'Or) (1925), XIV.
Béthouard (**Emile**), Conserv. des Hypothèques en retraite, villa Vallouise. 224, Vallon-de-l'Oriol. Marseille (Bouches-du-Rhône). **R** (1884).

*__Béthune__ (**A.**), Président de la Sté belge d'Etudes et d'Expansion, 5, boulevard d'Avroy. Liége (Belgique) (1924).

*__Bettmann__ (**Gaston**), Chirurg.-Dent., 141, boulevard de la Liberté. La Madeleine-lez-Lille (Nord) (1909). XIV.

Beynet (**Eugène**), Dir. du Comptoir indust., com. et agric., 11, rue d'Isly. Alger (1923).

Beyssac, Chir.-dent., 11, rue du Président-Carnot. Lyon (Rhône) (1925) XIV.

Bézagu (**Louis**). Prop., 61, cours d'Aquitaine. Bordeaux (Gironde) **R** (1920).

Bezançon (**Fernand**), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 76, rue de Monceau. Paris 8e (1906).

Bezançon (**Dr Paul**), anc. Int. des Hôp., 51, rue de Miromesnil. Paris 8e **R** (1878).

Bezault (**Bernard**) Ing. sanitaire, Archit. diplômé par le Gouvern., 28, rue de Châteaudun. Paris 9e (1907).

Bezin (**Émile**), Ing., 37, rue Saint-Roch. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Bézy (**Dr François**), Chef des Serv. d'Electrol. et de Radiol. à l'Hospice gén., 3, rue Saint-Maur. Rouen (Seine-Inférieure) (1921), XIII.

Biais (**Dr Augustin**), Professeur à l'Ecole de Médecine, 10, rue Pierre-Curie. Limoges (Haute-Vienne) (1925), V.

Biarritz-Association (**Société des Sciences, Lettres et Arts**), M. P. Feuillade, Présid., 7, rue Cambarre. Biarritz (Basses-Pyrénées) (1913).

Biblictek der Technische Hoogelchool. Delft (Pays-Bas) (1925).

Bibliothèque Municipale de Châlons-sur-Marne (Marne) (1925).

Bibliothèque-Musée, 10, rue de l'Etat-Major. Alger. **R** (1880).

Bibliothèque publique de la Ville, Grande-Rue. Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais). **R** (1879).

Bibliothèque de l'Université libre, 14, rue des Sols. Bruxelles (Belgique) (1923).

Biblicthèque pédagogique de la 2e Circonscription d'Auch. M. F. Sillières, secrétaire. Ecole publique de garçons. Lectoure (Gers) (1924).

Bibliothèque pédagogique de la Circonscription d'Enseignement primaire de Châteaudun. Ecole de garçons, rue d'Orléans. Châteaudun (Eure-et-Loire) (1924).

Bibliothèque pédagogique de la Circonscription de Senlis. Secrétaire : M. Locq, Directeur de l'Ecole publique, Creil (Oise) (1925), XXI.

Bibliothèque de l'Université de Gand, 2, Fossé d'Othon. Gand (Belgique) (1925).

Bibliothèque publique et universitaire. Genève (Suisse) (1923).

Biblicthèque de l'Université de Lund (Suède) (1924).

Bibliothèque de la Faculté de Pharmacie, 4, avenue de l'Observatoire. Paris 6e **R** (1902).

Bibliothèque du Sénat, rue de Vaugirard. Paris 6e (1896).

Bibliothèque de la Ville, Halleneuve. Pau (Basses-Pyrénées). **R** (1887).

Bibliothèque Municipale de la Ville. Salins-les-Bains (Jura) (1914).

Bibliothèque centrale. Zurich (Suisse) (1921).

*__Bienfait__ (**Dr**), 60, boul. d'Avroy-Liége (Belgique) (1923), XIII.

Bienfait (**Jules**), 60, boulevard d'Avroy. Liége (Belgique) (1924).

Bienvenue (**Fulgence**). Insp. gén. des P. et Ch., 112, boulevard de Courcelles. Paris 17e (1889).

Bierry (**Dr Henri**), Doct. ès Sc., Prof. à la Fac. des Sc., place Victor-Hugo. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1922).

Bignon (**Jean**). Ing. des Arts et Man., Agron., Bourbon-l'Archambault (Allier) (1876).

Bigorne-Léguillier (**Mme**). Aumale (Seine-Inférieure) (1921).

Bigot (**Alexandre**), Corresp. de l'Inst., Doyen de la Fac. des Sc., 28, rue de Geôle. Caen (Calvados) (1892).

Bigourdan (**Guillaume**), Mem. de l'Inst. et du Bureau des Longitudes, Astron. à l'Observatoire nat., 6, rue Cassini. Paris 14e. **R** (1905) II.

Bigwood (**Georges**), Prof. à l'Univ., 17, rue Mignot-Delstanche. Bruxelles (Belgique) (1924), XX.

Bilhaut (**Dr Marceau**), Chirurg. de l'Hôp. internat., 180, rue de Vaugirard. Paris 15e (1891).

Bilhaut (**Dr Marceau-Charles**), (**fils**), 25, **rue** Godot-de-Mauroi. Paris 9e (1899).

Billault, Billaudot et Cie, Fabric. de Prod. chim., 22, rue de la Sorbonne. Paris 5e **F** (1872).

Billiard (**Dr André**), Chef du Serv. d'Electro Radiol. de l'Hôtel-Dieu, 31, rue Fontenelle. Rouen (Seine-Inférieure) (1921), XIII.

Billet (**Dr**), 5, rue du Jeu-de-Paume, Montpellier (Hérault) (1922).

Billoret (**Marcel**), Chir.-Dent., 239 bis, rue de Vaugirard. Paris 15e (1923) XIV.

Binet (**Emile**), Entrep., 46, rue Bernardin-de-Saint-Pierre. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Bioret (**Georges**), Doct. ès Sc., Prof. à la Fac. libre des Sc. Angers (Maine-et-Loire) (1922).

Biquet (**Dr M.**), Médecin laryngologue à l'Hôpital Militaire, 15, rue Darchis. Liége (Belgique) (1924).

Biscuit (**Edmond**), anc. Notaire. Boult-sur-Suippe, par Bazancourt (Marne) (1887).

Bizard (**Dr Léon**), Méd. à l'Infirmerie de Saint-Lazare, Méd. princ. de la Préfect. de Pol., Chef de Lab. à l'Hôp. Saint-Louis, 15, rue Marguerite. Paris 17e (1908).

Bizos (Maurice), Instituteur, 19, rue Blomet. Paris 15e (1923), XXI.

Blais (**Dr**), 13, quai d'Orléans. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Blanc (**Dr**), Chirurg.-Dent., 4, avenue Gambetta. Arcachon (Gironde) (1923), XIV.

Blanc (**Auguste**), Prof. de Phys. à la Fac. des Sc., 110, rue Bicoquet. Caen (Calvados) (1921), V.

Blanc (**Jean**), Agent mécanicien des Postes et Télégraphes, 159, route de Montrouge. Malakoff (Seine) (1926).

***Blanc** (**L.**), Chirurg.-Dent., 33, rue des Carmes. Nancy (Meurthe-et-Moselle (1922), XIV.

***Blanchard** (**Raoul**), Professeur à la Faculté des Lettres de Grenoble, 1, Grande-Rue. La Tronche (Isère) (1925), XIX.

Blanchet (**Augustin**), Fabric. de papiers, château d'Alivet. Renage (Isère) (1885).

Blanchetière (**Alexandre**), Agr. à la Fac. de Méd., 21, rue de l'Ecole-de-Médecine. Paris 6e (1926).

Blanpin, Chir.-Dent., 12, rue des Halles. Paris 1er (1924), XIV.

Blaringhem (**Louis**), Prof. au Conserv. nat. des Arts-et-Métiers, 40, boulevard Montparnasse. Paris 15e. **R** (1908).

***Blatière** (**Auguste**), Chirurg.-Dent., 31, rue de Vitry. Choisy-le-Roi (Seine). **R** (1920), XIV.

Blatter (**Antoine**), Prof. à l'Ec. dentaire de Paris, 88, avenue Niel. Paris 17e (1902), XIV.

Blayac (**Joseph**), Prof. de Géol. à la Fac. des Sc. Montpellier (Hérault) (1909), VIII.

Bloch (**Amédée**), Pharm. Metz (Moselle) (1920).

Bloch (**Dr Adolphe**), anc. Méd. de l'Hôp. du Havre, 24, r. d'Aumale. Paris 9e **R** (1902).

Bloch (**Fernand**), Pharm. Bichheim (Bas-Rhin) (1920).

Bloch (**Maurice**), Pharm. Mulhouse (Haut-Rhin) (1920).

Blocman (**Marcel**), Chir.-Dent., 19, rue des Pyramides. Paris 1er (1923), XIV.

Blondel (**André**), Mem. de l'Inst., Ing. en chef et Prof. à l'Ec. nat. des P. et Ch., 41, avenue de La Bourdonnais. Paris 7e (1896).

Blondel (**Edouard**), Insp. gén. des Fin., anc. Elève de l'Ec. Polytech., 54, avenue de Saxe. Paris 15e (1889).

Blondel (**Emile**), Chim., Manufac., Juge au Trib. de Com., 171, rue du Renard. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1883).

Blondel (Robert), Indust. Saint-Léger-du-Bourg-Denis (Seine-Inférieure) (1921).

Blondin (**Joseph**), Ex-Prof.-Agr. de Phys. au Lycée Rollin, Dir. techn. de la Revue générale de l'Electricité, 171, rue du Faubourg-Poissonnière. Paris 9e (1901).

Blondin (**Maurice-Léon**), Ing. E. S. E., Lic. ès sc., Secrét. génér. de la Revue Générale de l'Electricité, 171, rue du Faub.-Poissonnière. Paris 9e **R** (1923) V.

Blondlot (**René**), Corresp. de l'Inst., Prof. hon. à la Fac. des Sc., 16, quai Claude-le-Lorrain. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1886).

Blum (**Dr Paul**), Chargé de Cours à la Fac. de Méd., 22, allée de La Robertsau. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Blutte (**Henri**), Instituteur, 114, avenue Gambetta. Paris 20e (1926), XXI.

Boberil (**le Vicomte Roger du**), Mem. des Soc. Phys. et Math. de France, Maison Ferrari, Clamart (Seine) **R** (1903).

Boca (**Léon**), 1, rue du Regard. Paris 6e (1875).

Boccardi (**Jean**), ex. Dir. de l'Observatoire Pino-Torinese, Mem. corresp. du Bur. des Longit. de Paris, villa des Lierres. Nyons (Drôme) (1922), II.

Bocquet (**Léonce**), Directeur de l'Ecole publique. Montataire (Oise) (1923), XXI.

Bodroux (**Daniel**), Prép. de Chimie à la Fac. des Sc. de Poitiers, 20, rue de Penthièvre. Poitiers (Vienne) (1923), VI.

Bodroux (**Fernand**), Prof. à la Fac. des Sc., 20, rue de Penthièvre. Poitiers (Vienne). **R** (1917).

Bœckel (**Jules**), Prof. hon. à la Fac. de Méd., Associé nat. de l'Acad. de Méd., Chirurg. consult. du territoire d'Alsace, Lauréat de l'Inst., 2, quai Saint-Nicolas. Strasbourg (Bas-Rhin). **R** (1889).

Bœuf (**Félicien**), Chef du Serv. Botan. Ariana (Tunisie) (1901).

Bohl (**Alphonse**), Chirurg.-Dentiste diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, 39, rue Henri-IV. Castres-sur-Agout (Tarn) (1910), XIV.

Boignard (**Dr Georges**). Méru (Oise) (1920).

Boine (**Dr Joseph**), Dir. du serv. de Radiol. à l'Univ., 134, av. des Alliés. Louvain (Belgique) (1924), XIII.

Boinot (**Georges**), Pharm. de 1re classe, Anc. int. des Hôp., 79, boul. Voltaire. Paris 11e (1924), XV.

Bois (**Désiré**), Prof. au Muséum nat. d'Hist. nat. et à l'Ec. coloniale, 57, rue Cuvier. Paris 5e (1910).

Boismoreau (**Dr Emile**), villa Ker'Hellé. Saint-Mesmin-le-Vieux (Vendée) (1920).

Boissieux (**Augustin**), Chir.-Dent., 17, cours Berriat. Grenoble (Isère) (1925), XIV.

Boissinot, 29, cours d'Aquitaine. Bordeaux (Gironde) (1923), XIVe sect.

Boisson (**Dr René**), Chir.-Dent., 35, rue Belliard. Bruxelles (Belgique) (1923), XIV.

Boit (**Albert**), Principal du Collège de Pont-l'Evêque (Calvados) (1922), VIII, XI, XIX.

Boivin (**Emile**), Raffineur, 78, rue de Courcelles. Paris 8e. **F** (1875).

Boivin (**Marcel**), Chir.-Dent., 33, rue des Carmes. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1924), XIV.

Bollært (**Félix**), Ing. civ. des Mines, anc. Elève de l'Ec. Polytech., Présid. du Cons. d'Administr. de la Société des Mines de Lens, 27, quai d'Orsay. Paris 7e. **R** (1909).

Bonnamour (**Dr Stéphane**), 137, avenue de Saxe. Lyon (Rhône) (1906).

Bonnard (**Paul**), Agr. de Philos., Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, Avocat, 141, rue de Vaugirard. Paris 15e. **R** (1880).

***Bonnefoy** (**Dr**), Chef du Serv. Radiographique de Pathé-Cinéma, 15, rue des Pyramides. Paris 1er (1920), XIII.

Bonnet (**Camille**), Directeur de l'Ammoniaque Synthétique. Waziers près Douai (Nord) (1923).

Bonnet (**Louis**), Chirurg.-Dent., 38, rue Pastorelli. Nice (Alpes-Maritimes) (1920), XIV.

Bonnet (**J.**), Pharmacien, 5, rue Pierre-Blanc. Lyon (Rhône) (1923), XV.

Bonnet (**Pierre**), Prépar. de Géol. à la Fac. des Sc., 3, rue Froidevaux, Paris (1921), VIII.

Bonnet et Spazin, Construct. de Machines, 11, quai de l'Industrie. Lyon-Vaise (Rhône) (1906).

Bonnin (**Dr Henri**), Méd. des Hôp., 63, Cours Pasteur. Bordeaux (1923), XII.

Bonvalet (**Maurice**), Pharm. de 1re classe, anc. Int. des Hôp. de Paris, Prof. à l'Ec. de Méd. et de Pharm., 123, place Beauvoisine. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1914), XV.

Bonzel (**Arthur**), Sup. du Juge de Paix, 14, rue Marais. Haubourdin (Nord). **R** (1881).

Bordas (**Dr Léonard**), Prof. de Zool. à la Fac. des Sc., 15, rue Michelet. Rennes (Ille-et-Vilaine). **R** (1899).

Bordé (**Paul**), Ing.-Opticien, 99, boulevard Haussmann. Paris 8e (1896).

Bordet (**Lucien**), Insp. des Fin., anc. Elève de l'Ec. Polytech., 181, boulevard Saint-Germain. Paris 7e. **R** (1889).

Bordier (**Dr Henry**), Agr. de Phys. à la Fac. de Méd., 9, rue Grolée. Lyon (Rhône). **R** (1898).

***Borel** (**Emile**), Memb. de l'Inst., Dir. hon. de l'Ec. norm. sup., Prof. à la Fac. des Sc., 32, rue du Bac. Paris 7e **R** (1904), I.

Borkowski (**P.**), Chirurg.-Dent., 11 bis, rue d'Orléans. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1914), XIV.

Borochowitch, Chir.-Dent., 10, avenue de la Gare. Hirson (Aisne) (1924), XIV.

Borrey (**Gabriel**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, 3, place de la Bourse. Lyon (Rhône) (1904), XIV.

Bosmans, Prés. de la Soc. de Math. de Belgique. Collège Saint-Michel, 24, boulevard Saint-Michel. Bruxelles (Belgique) (1924).

Bossavy (**Mme J.**), 12, av. de Paris. Versailles (Seine-et-Oise) (1923).

Bossavy (**Jules**), Directeur départemental honoraire des Postes et des Télégr., Secr. gén. de la Soc. Préhistorique française, 12, avenue de Paris. Versailles (Seine-et-Oise) (1917), XI.

Bossière (**René**), Président et Administr. délégué de la Cie Gle des Iles Kerguelen Saint-Paul et Amsterdam, 2, rue des Orphelines. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Bottu (**Henry**), Prof. à l'Ec. de Méd. de Reims, 25, rue Pergolèse. Paris 16e (1907).

Boucard (**Pierre Dr**), 112, rue La Boétie. Paris 8e (1914).

Bouchacourt (**Léon**), anc. Int. des Hôp., anc. Chef de Clin. à la Fac. de Méd., Chef du Serv. de Radiol. à la maison Dubois, 62, rue de Miromesnil. Paris 8e. **R** (1901), XIII.

Bouchard (**Mme Vve Charles**), villa Ménival, route de Fréjus. Cannes (Alpes-Maritimes) (1879).

***Bouchard** (**Dr François**), Chirurg.-Dent., 10, rue du Président-Carnot. Lyon (Rhône). **R** (1904), XIV.

Bouchard (**J.**), Chirurg.-Dent., 107, cours Wilson. Saintes (Charente-Inférieure) (1923), XIV.

Bouchardon (**Victor**), Ingénieur, 17, rue Daniel-Stern. Paris 15e (1923).

Bouché (**Alexandre**), 68, rue du Cardinal-Lemoine. Paris 5e. **R** (1885).

Bouchet (**Alphonse**), Professeur, 82, Cours Jean-Jaurès. Grenoble (Isère) (1925), XXI.

Bouchet (**J.**), Chir.-Dent., rue des Avies. Pons (Charente-Inférieure) (1923), XIV.

Boucher (**Maurice**), anc. Cap. d'Artil., anc. Elève de l'Ec. Polytech., 2, carrefour de Montreuil. Versailles (Seine-et-Oise). **R** (1901).

Boudet (**Dr Gabriel**), 22, rue Aiguillerie. Montpellier (Hérault) (1895).

***Boudy** (**Clotaire**), Chirurg.-Dent., 146, rue de Rennes. Paris 6e (1908), XIV.

Bouffier et Pravaz (**fils**), Fabric. de Soieries, 16, rue Lafont. Lyon (Rhône) (1906).

Boufflette. Creil (Oise) (1914).

Bouillenne (**Raymond**), 18, rue Renoz. Liége (Belgique) (1924), IX.

Boulad-Bey (**Farid**), Memb. tit. de l'Inst. d'Egypte, Chef du Bur. tech. du Serv. des Ponts des Chem. de fer de l'Etat Egyptien. Le Caire (Egypte). **R** (1910).

***Bouland** (**Albert**), Chirurg.-Dent., 15, rue Collette. Paris 17e (1920). XIV.

Boulanger (**C.**), anc. Notaire, Conservat. hon. du Musée de Péronne, Corresp. du Min. de l'Instruc. Publ. Bagnoles-de-l'Orne (Orne) (1921).

Boulay (**Mlle Lucie-Madeleine**), 14, boulevard de Verdun. Orléans (Loiret) (1924).

Boulet (**Paul**), Int. des Hôp., Prép. à la Fac. de Méd., 2, avenue de Toulouse. Montpellier (Hérault) (1922).

Bouligand, Prof. de Mécanique rat. et appl., Faculté des Sciences. Poitiers (Vienne) (1925), II.

Boulland (**Dr Henri**), 36, boulevard Victor-Hugo. Limoges (Haute-Vienne) (1876).

Boulogne (**l'Abbé Camille**), Vice-Doyen . Bachant (Nord) (1923).

Bounhiol (**Dr Jean-Paul**), Prof. à la Fac. des Sc. Bordeaux (Gironde), 11, rue Gaston-Lespiault (1902).

Bounhiol (**Jean-Jacques-Léon**). Institut de Zoologie, Cours Barbey. Bordeaux (Gironde). **R** (1923), X.

Bourcart (**Jacques**), Explorat., 224, rue de Tolbiac. Paris 13e (1921), VIII.

Bourchenin (**Pierre-Daniel**), Dr ès lettres, anc. Past. de l'Egl. réf., anc. Prés. de l'Acad. des Sc. Arts et Belles-Lettres de Tarn-et-Garonne, 8, rue La Capelle. Montauban (Tarn-et-Garonne) (1926), XI, XIV, XXI.

Bourdeau (**Mme**), Institutrice. Magne par Saint-Lignaire (Deux-Sèvres) (1925), XXI.

Bourdil (**François-Fernand**), Ing. des Arts et Man., 29, rue Octave-Feuillet. Paris 16e (1872).

Bourdon (**Benjamin**), Prof. de Philos. à la Fac. des Let , 17, rue Martenot. Rennes (Ille-et-Vilaine) (1914), XVI.

***Bourgarit** (**Gaston**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd. de Lyon, 10, rue des Clercs. Grenoble (Isère) (1920), XIV.

Bourgeois (**Edouard**), Prof. à l'Univ., 36, rue Journelle. Liége (Belgique) (1924).

Bourgeois (**Dr Henri**), Oto-rhino-laryngol. des Hôp., 44, rue de Naples. Paris 8e (1920), XII.

Bourgeois (**Léon**), Ingénieur, 28, avenue du Boulevard. Bruxelles (Belgique) (1924), XIII.

Bourgery (**Henri**), anc. Notaire, Mem. de la Soc. Géol. de France, Les Capucins. Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir). **R** (1890), VIII.

***Bourguignon** (**Dr Georges**), anc. Int. des Hôp., Chef sup. du Lab. d'Electro-Radiothérap. de la Salpêtrière, 15, rue Royer-Collard. Paris 5e (1914), XIII.

Bourguignon (**Léon**), Chirurg.-Dent., 6, quai Spinola. Bruges (Belgique) (1924), XIV.

Bourion (**François**), 65, rue du Général-Fabvier. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1919).

Bournons (**M.**), 127, rue Stassard. Bruxelles (Belgique) (1924), XIV.

Bourrilly (**Joseph**), Juge de Paix. Rabat (Maroc occidental) (1912).

Bourse (**Gustave**), Numismate, Mem de la Soc. d'Ethnogr., 6, rue Beautreillis. Paris 4e. **R** (1922).

Boursin, Inspecteur prim., 77, rue de Clamart. Compiègne (Oise) (1924), XXI.

***Bousquet** (**Dr**), Chirurg.-Dent., 23, Grande-Rue. Besançon (Doubs) (1923), XIV.

Bousquet (**Georges**), Pharm. 82, rue Croix-Verte, Albi (Tarn) (1922).

Boutan (**Auguste**), Ing., Adm.-Délég. de la Comp. du Gaz de Lyon, 3, quai des Célestins. Lyon (Rhône) (1906).

Boutan (**Louis**), Prof. à la Fac. des Sc. Alger (1892), XVI.

Boutanquoi (**Olivier**), Délégué départemental de la Sté Préhistorique franç., Dir. de l'Ec. prim. Vineuil-St-Firmin (Oise) (1914), XI, XXI.

Boutaricq (**Jean-Armand**), avoué, 9, rue Peysseguin. La Réole (Gironde) (1923), XVIII.

Boutin (**Auguste**), Prof., 26, rue La Vieuville. Paris 18e (1908).

Boutmy (**Charles**), Ing. civ., Maître de forges, 48, boulevard Raspail. Paris 6e (1881).

Boutmy (**Lucien**), Ing., 78, boulevard Saint-Germain. Paris 5e (1920).

Bouvet (**Julien**), Prop., 5, quai National. Angers (Maine-et-Loire). **R** (1896).

Bouvier (**Louis**), Membre de l'Inst., Prof. au Muséum nat. d'Hist. nat., 55, rue de Buffon. Paris 5e. **R** (1903).

Bouvry, 30, rue Victor-Hugo. Le Mans (Sarthe) (1924), XIV.

Bouyssonie (**l'Abbé Jean**), Prof. à l'Ec. Bossuet. Cublac (Corrèze) (1910), XI.

Bouzat (**Albert**), Prof. de Chim. à la Fac. des Sc., 7, rue de Belfort. Rennes (Ille-et-Vilaine) (1908), VI.

Boyer (**Camille**), Chirurg.-Dent.. Cosne (Nièvre) (1908), XIV.

Boyer (**Germain**), Nég. en soies, 11, rue de la Bourse, Saint-Etienne (Loire) (1897).

Bracq, Chirurg.-Dent., 8, boulevard Gambetta, Saint-Quentin (Aisne) (1924), XIV.

***Braecke** (**Mlle Marie**), Dr en Sc., Dr en Pharmacie de l'Univ. de Paris, 52, rue Traversière. Bruxelles (Belgique (1925), XV.

***Braemer** (**Louis**), Prof. à la Fac. de Pharm., 2, quai Saint-Thomas. Strasbourg (Bas-Rhin) (1887), IX, XV.
Brahy (**Joseph**), 33, rue Fabry. Liége (1924).
Brangier, Instituteur, Ecole rue Fondary. Paris 15e (1923), XXI.
Brasseur (**Alphonse**), Pharm., 12, rue du Pont-d'Avroy. Liége (Belgique) (1924), XV.
Braun (**Albert**), rue des Grandes-Arcades. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).
Brégeat (**Dr Albert**), Chirurg. de l'Hôp. civ., Dir. de la Santé, 5, rue Lamartine. Oran (Algérie). **R** (1888).
Bréguet (**Louis**), Ing.-Construc., Mem. du Cons. mun., Mem. corresp. de la Ch. de Com., 31, rue Morel. Douai (Nord) et 115, rue de la Pompe. Paris 16e (1909).
Brémen (**André**), Pharm., 2, rue Louvrex. Liége (Belgique) (1924).
Brenet (**Mlle Marie-Thérèse**), Etud. en Chim., 10, rue de Lorraine. Besançon (Doubs) (1921).
Bressou (**Clément**), Prof. à l'Ec. nat. vétér., 6, rue de Rémusat. Toulouse (Haute-Garonne) (1920).
Breton (**René**), Instit. Senonches (Eure-et-Loir) (1924), XXI.
Breugelmans, Pharm., 6, rue Veeweyde. Bruxelles (Belgique) (1924), XV.
Breuil (**l'Abbé Henri**), Prof. à l'Inst. de Paléontol. humaine, 52, avenue de La Motte-Piquet. Paris 15e (1899), XI.
Bricka (**Scipion**). Prop., villa Fénétrange, 19, boulevard Berthelot. Montpellier (Hérault) (1877).
Briet (**François**), Inspect. prim. Domfront (Orne) (1923), XXI.
Briguet (**Maurice**), Notaire, 7, Cours d'Alsace-Lorraine. Bordeaux (Gironde). **R.** (1923).
Brille (**Jacques-Marcel**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd., 11, rue Edouard-VII. Paris 9e (1920), XIV.
Brillouin (**Marcel**), Mem. de l'Inst., Prof. au Collège de France, 31, boulevard de Port-Royal. Paris 13e. **R** (1882).
***Briot** (**Henri**), Chef d'escadron d'artillerie, 35, boulevard de Strasbourg. Bourges (Cher) (1923), I, II et XX.
Brioux (**Charles**), Dir. de la Stat. agron. du départ., 36, rue Blaise-Pascal. Rouen (Seine-Inférieure) (1921), XVIII.
Brisson (**Pierre-Armand**), Pharm., 31, rue Boissy-d'Anglas. Paris 8e (1920). XV.
Brives (**Abel**), Docteur ès Sc., Prépar. à la Fac. des Sc., 16, rue Malakoff. Alger (1897).
Brodeur, Chirurg.-Dent., 11 bis, rue Blanche. Paris 9e (1921).
***Brodhurst,** Chirurg.-Dent., 34, avenue de la Princesse. Le Vésinet (Seine-et-Oise) (1923), XIV.
Brodin (**Jules-Henri**), Directeur du Gaz de Vaize et des applications industrielles du Gaz, 78, rue Gorge-de-Loup. Lyon (Rhône) (1926).
Broglie (**Mme la Duchesse Camille de**), 29, rue de Châteaubriand. Paris 8e (1923).
Broglie (**le Duc Maurice de**), Doct. ès Sc. Phys., 29, rue de Châteaubriand. Paris 8e (1909), V.
Brognard (**Lucien**), Pharm., 16, rue Léon-Gambetta. Lillebonne (Seine-Inférieure) (1921), XV.
***Bronford** (**Joseph**), Pharm., 524, rue Saint-Nicolas. Glain (Prov. de Liége). Belgique (1924), XV.
Brooker (**William-Henry**), Chirurg.-Dent., 41, rue Thiers. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).
Brouardel (**Mme Vve Paul**), 68, rue de Bellechasse. Paris 7e (1899).
Brouazin (**Louise**), villa Auduba, boulevard de l'Océan. Arcachon (Gironde) 1925).

Brouha (**Dr**), rue d'Archis. Liége (Belgique) (1922).
Broussillon (**Pierre-Léonce**), Prop., 87 bis, rue d'Antibes. Cannes (Alpes-Maritimes) (1916).
***Brouwers**, Chirurg.-Dent., 14, rue Fresch. Liége (Belgique) (1924), XIV.
Bruère (**Samuel**), Chim., 3, boulevard Morland. Paris 4e (1906).
Bru (**Dr Camille**), Radiologiste, 29, boulevard de la République. Agen (Lot-et-Garonne) (1925), XIII.
Bruet (**Edmond**), Ingénieur des Mines, 7, rue Madiras. Courbevoie (Seine) (1924), VIII.
Bruhl (**Paul**), Nég., 57,, rue de Châteaudun. Paris 9e. **R** (1886).
Brumpt (**Emile**), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Chef de trav. à l'Inst. de Méd. coloniale, 42, rue Denfert-Rochereau. Paris 5e. **R** (1909).
Brun (**Dr**), anc. Int. des Hôp. de Paris, Chirurg. en chef de l'Hôp. Sadiki, 4, rue de Moscou. Tunis (1920).
Brun (**Bernard**), Ing. agron., Ing. du génie rural, 44, boulevard Gambetta. Nice (Alpes-Maritimes (1918), XVIII.
***Bruneau** (**Charles**), Instituteur public, 197, avenue de Neuilly. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1923), XXI.
Bruneau-Biles (**Dr Charles**), 1, avenue Garibaldi. Limoges (Haute-Vienne) (1922).
Bruneau (**Pierre**), Pharm., Chef de Lab. à la Fac. de Méd., 64, rue de La Rochefoucauld. Paris 9e (1908).
Brunhès (**Jean**), Prof. au Col. de France, 13, quai du Quatre-Septembre. Boulogne-sur-Seine (Seine). **R** (1903).
***Bruno** (**Albert**), Insp. gén. des Stat. agron. et Lab., 42 bis, rue de Bourgogne. Paris 7e (1921), XVIII.
Brunschwig (**Léon**), Maître de Conf. à la Fac. des Lettres, 53, rue Scheffer. Paris 16e (1914), XVI.
Brunschwig (**Dr**), Chirurg., 24, rue Séry. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).
Brusson (**Antonin**), Manufac. Villemur (Haute-Garonne) (1904).
Bruzon (**Joseph et Cie**), Ing. des Arts et Man., usine de Portillon (céruse et blanc de zinc). Saint-Cyr-sur-Loire, par Tours (Indre-et-Loire). **R** (1878).
Brylinski (**Emile**), Ing. des Télégr., 5, aven. Teissonnière. Asnières (Seine). **R** (1894).
Buchère (**Edouard**), Lic. ès Sc., Prés. de la France colonisatrice, 48, rue Louis-Bouilhet. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1909).
Buchet (**Charles**), Dir. de la Pharmacie centrale de France, 7, rue de Jouy. Paris (1890), XV.
Bugnon (**Pierre**), Chef des Trav. de Botan. à la Fac. des Sc., Jardins des Plantes. Caen (Calvados) (1919).
Buisseret (**A.**), Avocat à la Cour, 118, rue de Serbie. Liége (Belgique) (1924), XXI.
Buisson (**Albert-François**), Doct. en Pharm., Industr., 156, rue de Sèvres. Paris 15e (1919).
Bultot (**Joséphine**), Institutrice, 53, rue Hainchamps. Seraing-sur-Meuse (Belgique) (1924), XXI.
Bunau-Varilla (**Philippe**), anc. Ing. des P. et Ch., 53, avenue d'Iéna. Paris 16e (1893).
Bunodière (**de La**), Insp. des Forêts en retraite. Lyons-la-Forêt (Eure) (1887).
Bunts (**Dr**), Colonel-Chirurgien, 1821 East, 63 Street. Cleveland (Ohio) Etats-Unis d'Amérique) (1922).
Buot (**Emile**), Prop., Le Châlet. Azay-le-Rideau (Indre-et-Loire). **R** (1902).

Burckhardt (**Oscar**), Général de Brigade du cadre de réserve, 4, avenue des Ternes. Paris 17e. **R** (1922).

Bureau (Dr **Emile**), Prof. sup. à l'Ec. de Méd., Sec. de la Soc. des Sc. nat. de l'Ouest de la France, 12, boulevard Delorme. Nantes (Loire-Inférieure) (1894).

Bureau (Dr **Louis**), Dir. du Muséum d'Hist. nat., Prof. à l'Ec. de Méd., 15, rue Gresset. Nantes (Loire-Inférieure). **R** (1875).

***Burollet** (**André**), Lic. ès Sc., Doct. en Pharm., Pharm. maj. à l'Hôp. milit. Grenoble (Isère) (1922), XV.

Buron (**Henri**), Docteur en médecine, 29, rue Madame. Paris 6e R (1924).

Bursey (**M. W.**), 24, Buckingham St. Strand. Londres W. C. 2. (Angleterre). **R** (1895).

Buttolo (**J.**), Rentier, 74, avenue de la République. Paris 11e (1925), III, IV.

***Buyse** (**Raymond-Louis**), Doct. en Sc. pédag., Insp. de l'Ens. prim., 1 bis, rue Saint-Georges. Tournai (Belgique) (1924), XXI.

***Cade** (Dr **André**), Agr. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 10, rue de la Charité. Lyon (Rhône) (1906).

Cadenat (Dr **E.**), Chirurg.-Dent., 3, place du Capitole. Toulouse (Haute-Garonne) (1923), XIV.

***Cadenat** (Dr), chez le Dr Mariani. Toury (Eure-et-Loir) (1924).

Cadenaule (Dr **Ph.**), 1, rue de Condé. Bordeaux (Gironde) (1923) XXII.

Caënens (Dr **Hilaire**), anc. Méd. en chef des Hôp. milit., 92, rue Saint-Bertin. Saint-Omer (Pas-de-Calais) (1922).

Cahen (Dr **Jean**), 86, rue Bosquet. Bruxelles (Belgique) (1923), XIII.

Cainson (**L.**), Chargé de Cours à la Faculté des Sciences. Liége (Belgique) (1924).

Caix de Saint-Aymour (**le Vicomte Amédée de**), Publiciste, anc. Mem. du Cons. gén. de l'Oise, Mem. de plusieurs Sociétés savantes, 198, boulev. Pereire. Paris 17e **R** (1874).

Calame (**Louis**), Chirurg.-Dent., diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, 1, avenue Victor-Hugo. Valence-sur-Rhône (Drôme) (1904) XIV.

Calando (**E.**), L'été, Châteaumeillant (Cher). L'hiver (villa Collet), 3, boulevard Crouet. Grasse (Alpes-Maritimes) (1887).

Calando (**Pierre**), Etudiant, 64, rue de Passy. Paris 16e (1924) XVIII.

Calcagni (**Lucien**), 17, rue Albert-de-Mun. Bordeaux (Gironde) (1923).

Calderon (**Fernand**), Fabric. de Prod. chim., 19, rue Montaigne. Paris 8e. **R** (1888).

Calmette (Dr **Albert**), Corresp. de l'Inst., Prof. hon. à la Fac. de Méd. de Lille, Mem. de l'Acad. de Méd., sous-direct. de l'Inst. Pasteur, 61, boulevard des Invalides. Paris 7e. **R** (1907).

Calzoni (Umberto), Dir. du Musée préhist. Umbro, Palazzo Gallenga Perugia (Italie) (1925) XI.

Camena d'Almeida (**Pierre**), Prof. de Géogr. à l'Univ. de Bordeaux, Faculté des Lettres, cours Pasteur. Bordeaux (Gironde) (1923) XIX.

Camescasse (**Jacques**), Expert-Comptable, Paris-Jardins, Draveil (Seine-et-Oise) (1914).

Camichel (**Charles**), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., Dir. de l'Inst. Electrotechn., 24, rue Maignac. Toulouse (Haute-Garonne) (1922).

Campagne (**Jean-Pierre-Paul**), Lic. en Droit (hôtel d'Angleterre). Biarritz (Basses-Pyrénées) (1895).

Campbell (**Kenneth-Charles**), 56, Victoria Street. London (S. W. I.) (Angleterre) (1921).

Campodonico (**Alcibiades**), Chirurg.-Dent. Lima (Pérou) (1922). XIV.

Camus (**Dr Lucien**), Mem. de l'Acad. de Méd., S.-Dir. du Serv. de la Vaccine à l'Acad. de Méd., 14, rue Monsieur-le-Prince. Paris 6e **R** (1912).

Camuset (**Dr René**), Lic. en droit, 5, cité du Cardinal-Lemoine. Paris 5e (1924).

***Canac** (**François**), Doct. ès Sc., Dir., Scient. du Lab., centre d'Etudes, arsenal, avenue Valbourdin. Toulon (Var) (1921) V.

Canals (**Valentin**), Chargé des fonct. d'Agr. à la Fac. de Pharm., 16, rue Emile-Zola. Montpellier (Hérault) (1922).

Cannac (**Dr R.**), Baron. (Oise) (1920).

Capelin (**Edgar**), Sec. gén. de la Soc. d'Emulation du Bourbonnais, 81, rue de Bourgogne. Moulins (Allier) (1914).

Capitan (**Dr Louis**), Mem. de l'Acad. de Méd., Chargé de Cours au Collège de France (Antiquités américaines), Prof. à l'Ec. d'Anthrop., Mem. du Comité des Trav. Hist. et Scient., 5, rue des Ursulines. Paris 5e (1898) **XI.**

Capon (**Jacques**), Dir. de l'Ecole sup. de Com. et d'Indust., 9, rue de L'Avalasse. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Caprilès, Chir.-dent., 2, Cours de Gourgues. Bordeaux (Gironde) (1923) **XIV.**

Carcassonne, Chir.-dent., 3, rue du Général-Joubert. Oran (Algérie) (1925). XIV.

Carez (**Léon**), Doct. ès-Sc., 18, rue Hamelin. Paris 16e (1887).

Carpentier (**Mme Jules**), 34, rue Guynemer. Paris 6e (1902).

Carpentier (**Théophile**), Pharm., 172, rue des Charrettes. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Cariolle (**Fernand-Gaston**), Employé de Commerce, 6, rue de Verneuil. Creil (Oise) (1924).

Carrea (**Dr Prof. Juan U.**), 268, Cerrito. Buenos-Aires (Rép. Arg.) (1923).

***Cartan** (**Elie-Joseph**), Professeur à la Fac. des Sciences de Paris, 27, avenue de Montespan, Le Chesnay (Seine-et-Oise) **R** (1925) **I.**

Carteret (**Marcel**), Pharm. de 1re cl., anc. Int. des Hôp., 15, rue d'Argenteuil Paris 1er (1919).

Cartier, Chirurg.-Dent., 111, rue Judaïque. Bordeaux (Gironde) (1923). **XIV.**

***Casassus** (**Dr Adrien**), 2, rue Lyautey. Paris 16e (1919).

Casier (**Marcel**), Capit. pharm., 15, rue Boduognat. Bruxelles (Belgique) (1924) XV.

Casman (**Raymond**), 231, rue Lozana. Anvers (Belgique) (1924) XIII.

Cassé (**Dr Robert**), 18, rue de Lisbonne. Paris 8e (1914).

Castex (**Dr Louis**), 118, rue de Pessac. Bordeaux (Gironde) (1923). VIII.

Castex (**le Vicomte Maurice de**), 6, rue de Penthièvre. Paris 8e (1887).

Castro e Almeida (**Mme Virginia**), Propriétaire écrivain (Hôtel West End), 7, rue Clément-Marot. Paris (8e) XXI.

***Catelan** (**Auguste**), Prop. Le Buis-les-Baronnies (Drôme). **R** (1912), XI.

***Catelan** (**Louis**), Prop. Le Buis-les-Baronnies (Drôme). **R** (1920), XI.

Caubet (**Cyrille**), Doyen hon., Prof. de la Fac. de Méd., 44, rue d'Alsace-Lorraine. Toulouse (Haute-Garonne). **R** (1878).

Caullery (**Maurice**). Prof. à la Fac. des Sc., 6, rue Mizon. Paris 15e **R** (1904).

***Caumartin** (**Dr Abel-Edouard**), Chirurg.-Dent., Chargé de Cours à la Fac. de Méd., 183, rue Solférino, Lille (Nord) (1921). XIV.

***Cavaflan,** Chir.-dent., 25, faubourg Montmartre. Paris 9e (1924) XIV.

Cavaillès (**Dr Roger**), 4, square La Bruyère. Paris 9e **R** (1917).

Cavalié (**Dr Marcel**), Agr. à la Fac. de Méd., Chargé du Cours de Clin. dent., 18, rue Esprit-des-Lois. Bordeaux (Gironde) (1906).

Cayeux (**Lucien**), Prof. au Collège de France, 6, place Denfert-Rochereau. Paris 14e (1918).

***Cayrol,** Chirurg.-Dent., 20, rue Vital-Carles. Bordeaux (Gironde) (1923). XIV.

Cayron (E.), Chir.-dent., 9 bis, rue Garat. Saint-Jean-de-Luz (Basses-Pyr.) (1923) XIV.

Cazalis de Fondouce (Paul-Louis), Ing., des Arts et Man., anc. Sec. gén. de l'Acad. des Sc. et Lettres de Montpellier, 6, rue de la République. Montpellier (Hérault). **R** (1872).

Cazedessus (Jean-Bernard), Instituteur. Lafitte-Vigordane, par Saint-Elix-le-Château (Haute-Garonne) (1926), XI.

Cazejust (Dr Paul), Chef de Clin. à la Fac. de Méd. de Montpellier, 2, place du Palais. Montpellier (Hérault) (1923).

***Cazin (Léon)**, Pharm. de 1re classe. Blois-les-Grouets (Loir-et-Cher (1924) XV.

Cazin (Dr Maurice), anc. Chef de Clin. chirurg. de l'Hôtel-Dieu, 60, rue Violet. Paris 15e **R** (1899).

Caziot (Eugène), Cher d'Escadr. d'Artil. en retraite, Conserv. du Musée d'Hist. nat., 24, quai de Lunel. Nice (Alpes-Maritimes) (1921), VIII, IX, X.

Cazottes (A.-M.-J.), Pharm. Millau (Aveyron. **R** (1874). XV.

Cépède (Mme Casimir), anc. Prof. de l'Enseignem. second., 30, avenue Reille. Paris 14e (1923) XXI.

Cépède (Casimir), Doct. ès Sc., Prépar. à la Faculté des Sc. Fondat. de l'Inst. de Biol. appliq., 30, avenue Reille. Paris. **R** (1907).

Cercle Angevin de la Ligue de l'Enseignement, place des Halles. Angers (Maine-et-Loire) (1913), XXI.

Cercle pédagogique du Canton Scolaire de Wavre. Secrét. : M. O. Jacqmot, chef d'école à Grez-Doiceau. Wavre (Brabant), Trésorier : Mlle Gérard, Institutrice, 31, chaussée de Gastuche. Basse-Wavre (Belgique) (1926), XXI.

Cerf (Dr), 42, boul. de Port-Royal. Paris 13e (1924).

Cerf (Léon), Chir.-Dent., 11, rue Rouweroy. Liége (Belgique) (1924). XIV.

Cerisier (Mme Marguerite), Directrice d'Ecole Publ. Lormont (Gironde) (1923), XXI.

Cesaro, Prof. émér. à l'Univ. de Liége. Membre de l'Acad. des Sc. de Liége (Belgique) (1924).

Chabanas, Instituteur, Ecole rue du Pont-de-Lodi, Paris (1924) XXI.

Chabanas (Alphonse), Institut., 129, rue Blomet. Paris (1923) XXI.

***Chaber (Dr Pierre)**, 5, rue Gambetta. Royan-les-Bains (Charente-Inférieure). **R** (1889).

Chabert (Charles), Chir.-Dent., 28, rue Fondaudège. Bordeaux (Gironde) (1923) XIV.

Chabrié (Dr Camille), Doct. ès Sc., Prof. de Chimie appliquée à la Fac. des Sc., 83, rue Denfert-Rochereau. Paris 14e (1882).

Chailley (Joseph), anc. Député, Avocat à la Cour d'Appel. 17, rue d'Anjou. Paris 8e. **R** (1887).

Chainaye (René), Etud., Chaussée de Huy. Amay (Prov. de Liége (Belgique) (1924).

Chaîne (Joseph), Prof. à la Fac. des Sciences, Conservateur du Musée d'Hist. naturelle, 247, cours de l'Argonne. Bordeaux (Gironde) (1923).

Chaîne (Alphonse), Chaponost (Rhône). **R** (1906).

Chalon (Charles), Ing., Dir. des Usines de Bourdon. Aulnat (Puy-de-Dôme) (1908).

Chamagne (Georges), Doct. en Pharm., 5, rue du Loing. Paris 14e (1923).

***Chamba (Dr)**. Lic. ès Sc., 349, avenue Berthelot. Lyon-Montplaisir (Rhône) (1923), XIII.

Chambas (**Ernest**), Dr en Droit, Lic. ès Sc., Conserv. des hypoth. Gien (Loiret) (1926), XI.

Chambre des Avoués au Tribunal de 1re instance. Bordeaux (Gironde). **R** (1872).

Chambre de Commerce de Bayonne (Basses-Pyrénées) (1887).

— — **Bordeaux** (Palais de la Bourse). Bordeaux (Gironde). **F** (1872).

— — **Boulogne-sur-Mer** (Pas-de-Calais) (1887).

— — **Le Havre** (Seine-Inférieure). **R** (1887).

— — **Lyon** (Palais du Commerce). Lyon (Rhône). **F** (1873).

— — **Marseille** (Palais de la Bourse). Marseille (Bouches-du-Rhône). **F** (1878).

— — **Tarn-et-Garonne.** Montauban (Tarn-et-Garonne). **R** (1887).

— — **Nantes,** place de la Bourse. Nantes (Loire-Inférieure). **F** (1875).

— — **Narbonne** (Aude) (1887).

— — **Rouen** (Seine-Inférieure). **F** (1883).

— — **Saint-Etienne** (Loire). **R** (1897).

Chambre de Métiers de la Gironde et du Sud-Ouest, 57, rue des Trois-Conils. Bordeaux, représentée par M. F. Duffieux, Dir. d'Ecole primaire publique, 23, rue Ernest-Royer. Le Bouscat (Gironde) (1923), XXI.

Champagne Heidsieck et Co Monopole, 83, rue Coquebert. Reims (Marne) (1907).

Champion-British (**Edouard**), Edit., 5, quai Malaquais. Paris 6e (1923).

Champion-Natural, 5, quai Malaquais. Paris 6e (1923).

Champy (**L.**), Dir. gén. de la Comp. des Mines. Anzin (Nord) (1909).

Chandessais (**Mme Charles**), 28, rue d'Assas. Paris 6e. **R** (1901).

Chandon-Moët (**le Comte Jean-Remy**), Nég. en vins de Champagne, Maire, 9, rue du Commerce. Epernay (Marne). **R** (1909).

Chanier (**Eugène**), Greffier du Trib. de Com., 45, boulevard Ledru-Rollin. Moulins (Allier) (1898).

Chantiers de Normandie. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1921).

Chapelon (**Jacques**), Ing. au Corps nat. des Mines, Répét. d'Analyse à l'Ec. Polytech., 2, boulevard Morland. Paris 4e (1909).

Chaperon (**Dr R.**), Assist. de Radiol. des Hôp., 70, avenue Kléber. Paris 16e. (1923), XIII.

Chapey (**Gustave**), Chirurg.-Dent., 2, rue Emile-Zola. Saint-Ouen (Seine) (1920), XIV.

Chappée (**Julien**), 2, route de Rouillon. Le Mans (Sarthe) (1922).

Chappellier (**Albert**), Ing. agron., Dr ès Sc. nat., Dir. de la Stat. des Vertébrés utiles et nuisibles de l'Inst. des recherches agron. Fontenouille par Charny (Yonne) (1899).

Chaput (**Jules-Ernest**), Prof. de Géol., Faculté des Sciences. Strasbourg (Bas-Rhin) (1921).

Charbonneaux (**Emile**), Maître de Verreries, 27, rue Libergier. Reims (Marne) (1907).

***Charles** (**Florent**), Ing. Assist. à l'Univ., 57, rue Basse-Chaussée. Liége (Belgique) (1925), VIII.

Charles (**Louis**), Pharm. exp. chimiste, Juge de paix suppl., 8, Allées de Meilhan. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1925). **XV.**

Charlet (**Maurice**), Ing.-Cons., anc. Elève de l'Ec. cent. des Arts et Man., 48, rue de la République. Lyon (Rhône) (1906).

Charlier (**Dr**), Prof. de Radiogr. dentaire, 20, rue de Pétrograd. Paris 8e (1922), XIII.

Charpentier (**Clément**), Avocat à la Cour d'Appel, 20, rue Ernest-Cresson. Paris 14e. **R** (1920), XVI.

Charpentier (**Dr René**), anc. Chef de Clin. à la Fac. de Méd. de Paris. Méd. Dir. de la Maison de Santé du Parc, 119, rue Perronet. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1920), XVI.

Charras (**A.**), Pharm.-Chim., anc. Int. des Hôp., Saint-Cyr-en-Provence (Var) (1912).

Charrier (**Jean-François-Henri**), Doct. ès Sc., Prof. au Collège Regnault. Tanger (Maroc) (1923), X.

Charron (**Dr Louis-Daniel**), 34, rue Montelet. Bordeaux (Gironde) (1923), XII.

Charruey (**René**), 20, rue des Portes-Cochères. Arras (Pas-de-Calais) (1888).

Chartet, Chirurg.-Dent., 138, rue de Rivoli. Paris 1er (1923), XIV.

Charve (**Léon**), Doyen hon. de la Fac. des Sc., villa Gambie, 23, rue Va-à-la-Mer. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1891).

Charvilhat (**Dr Gaston**), 4, rue Blatin. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1908).

Chaspoul (**M.**), Lic. ès Sc., Doct. en Pharm., 8, rue de la Barre. Lyon (Rhône) (1913).

Chassaigne (**Louis**), Doct. en Pharm. Ruffec (Charente) (1904), XV.

Chassant (**Maurice**), Prof. à l'Ec. nat. d'Agr., domaine d'Alco. Montpellier (Hérault) (1922), XVIII.

Chauliaguet-Heim (**Dr Mme Juliette**), 34, rue, Hamelin. Paris 16e. **R** (1903).

Chaumet, 12, place Vendôme. Paris 1er (1912).

Chaumette (**Pierre-Joseph**), Chirurg.-Dent., 71, cours Pasteur. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Chaumier (**Dr Edmond**), Direct. de l'Inst. vacc., 4, rue Corneille. Tours (Indre-et-Loire) (1912).

Chauvassaigne (**Daniel**), Admin. de la Soc. des Lièges agglomérés « Le Lidium », château de Mirefleurs. Les Martres-de-Veyre (Puy-de-Dôme). **R** (1887).

Chauvet (**Dr Fernand**), 14, rue Balzac. Tours (Indre-et-Loire) (1914).

Chauvet (**Gustave**), Not. hon., Mem. non résidant du Comité des Trav. hist. et Scient. de la Charente, 30, rue du Jardin-des-Plantes. Poitiers (Vienne). **R** (1872).

Chauvinière (**Marquis Léon de la**), Agricult., 5, rue de l'Alboni. Paris 16e (1923), XVIII.

Chavanne (**Georges**), Prof. à l'Univ. de Bruxelles, 82, rue Berckmans. Bruxelles (Belgique) (1924).

***Chavepayre** (**L.**), Ing. élect., 3, rue Fresnel. Paris 16e (1923).

***Chebanier,** Professeur en congé, place Thiers. Marvejols (Lozère) (1925).

Chelle (**Louis**), Prof. à la Fac. de Méd. Bordeaux (Gironde).

Chemin (**Emile**), Doct. ès Sc., Prof. Agr. de Sc. nat. au Lycée Buffon, 59, rue Galliéni. Viroflay (Seine-et-Oise) (1920).

Chenet (**Dr**), Chirurg.-Dent., 7, rue Lamennais. Paris 8e (1921), XIV.

Chermezon (**Henri**), Doct. ès Sc., Chef des Trav. prat. à la Fac. des Sc., rue de l'Université (Institut de Botanique). Strasbourg (Bas-Rhin). **R** (1920).

Chesneau (**Mlle Marguerite**), Institutrice, 39, boulevard du Port-Royal. Paris 13e (1923), XXI.

Cheval (**Dr Max**), Chirurgien Adjoint de la Clin. de l'Univ., 182, rue Béliard. Bruxelles (Belgique) (1923).

Chevalier (**Alexandre**), Directeur d'école. Romans (Drôme) (1926), XXI.

***Chevalier** (**Auguste J.-B.**), Doct. ès Sc. nat., Insp. gén. de l'Agric. au Min. des Colonies, 14, boulevard Saint-Marcel. Paris 5e (1897), IX, XVII.

Chevreux (**Edouard**), Corresp. du Muséum nat. d'Hist. nat., Présid. de l'Acam. d'Hippone, route du Cap. Bône (départ. de Constantine) (Algérie) (1882).

Chicandard (**Georges**), Lic. ès Sc. Phys., Pharm. de 1re cl., Admin.-Dir. de la Soc. anonyme des Prod. chim. de Fontaines-sur-Saône, 264, Grande-Rue de Montplaisir. Lyon (Rhône). **R** (1894).

Chopard (**Lucien**), Doct. ès Sc., 2, square Arago. Paris 13e (1924), X.

Chouillet (**A.**), Insp. des Contrib. dir. et du Cadastre, 40, rue de Seine. Paris 6e (1919).

Chouillou (**Albert**), Agric., anc. Elève de l'Ec. nat. d'Agric. de Grignon. 101, rue du Bac. Asnières (Seine). **R** (1894).

Chouillou (**Alfred**), Entrep. de Transports, 24, rue de Milan. Paris 9e (1921).

Chouvon (**Ernest**), Doct. en Chirurg. dent., anc. Prof. à l'Ec. dent. de Lyon, villa des Fleurs. Cannes (Alpes-Maritimes) (1914), XIV.

Chrétien (**Henri**), Chef du Serv. d'Astron. phys. à l'Observatoire de Nice, 23, rue Preschez. Saint-Cloud (Seine-et-Oise). **R** (1904), II.

Christesco (**le Capitaine Stefan**), Ing., 7, rue Victorien-Sardou. Paris 16e (1919), V.

Chuchu (**André**), Indust., anc. Elève de l'Ec. Polytech., 67, rue Clémenceau. Friville-Escarbotin (Somme) (1922).

***Chuiton** (**Dr Edouard**), 2, rue de la Mairie. Brest (Finistère) (1904).

***Claine** (**Jules**), Consul général de France en retraite, 182, boulevard Saint-Germain. Paris 6e (1924), XI.

***Clapier** (**Casimir**), Doct. ès Sc. Math., Prof. au Collège des Sc. Soc., 47, avenue de Lodève. Montpellier (Hérault) (1905), I.

Clarté (**Robert**), Ing. agron., Météorol. agric., 22, rue Leyteire, Boîte G. D. Bordeaux (Gironde) (1921), VII, XVIII.

Clastrier (**Stanislas**), Mem. de la Soc. d'Archéol. de Provence, Prof. à l'Ec. des Beaux-Arts de Marseille, statuaire, villa de l'Oasis, Verduron, Moulin du Diable. Saint-Antoine. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1908).

Claude (**Georges**), Ing., Membre de l'Institut, 12, boulevard Richelieu. Rueil (Seine-et-Oise). **R** (1921), VI.

Claudel (**Victor**), Fabr. de papiers. Docelles (Vosges) (1886).

Claverie (**Auguste**), Bandagiste, 234, rue du Faubourg-Saint-Martin. Paris 10e (1895).

Clément (**Mme Hugues**), 37, quai Gailleton. Lyon (Rhône) (1923).

Clément (**Hugues**), anc. Ext. des Hôp., Doct. ès Sc., chargé de Cours à la Fac. des Sc., 37, quai Gailleton. Lyon (Rhône) (1908).

Clerc (**Dr Marcel**), 257, boulevard Raspail. Paris 14e (1914).

Clerc (**Antonin**), 52, avenue de Wagram. Paris 17e (1909).

***Clermont** (**Philibert de**), Avocat à la Cour d'Ap., 29, rue Vergniaud. Paris 13e. **R.** (1885).

Clermont (**Raoul de**), Ing. agron. diplômé de l'Inst. nat. agron., Avocat à la Cour d'Ap., anc. Attaché d'ambassade, 10, rue de l'Université. Paris 7e. **R** (1885), XVIII.

Cluzet (**Joseph**), Prof. à la Fac. de Méd., 106, rue de l'Hôtel-de-Ville. Lyon (Rhône), XIII.

Coechianole, Méd.-Chir., Ecole fr. de Stomat., 20, passage Dauphine. Paris 6e (1924), XIV.

***Coftercs** (**Jean**), Chirurg.-Dent., 25a, rue Bourboulinas. Le Pirée (Grèce) (1925), XIV.

Cohen (**Benjamin**), Ing. civ., 45, rue de la Chaussée-d'Antin. Paris 9e. **R.** (1903).

Coiffard (**J.**). Villebois-La-Valette (Charente) (1914).

Coignet (**Jean**), Ing. civ. des Mines, V.-Présid. de la Ch. de Com., anc. Elève de l'Ec. Polytech., 12, quai des Brotteaux. Lyon (Rhône) (1886).

Col (**Alphonse**), Doct. ès Sc., Prof. à l'Ec. de Méd. et de Pharm., 6, quai Turenne. Nantes (Loire-Inférieure) (1908).

***Colanéri** (**Dr Louis**), Assistant d'Electro-Radiologie des Hôp., 23, rue Fortuny. Paris. XVII.

Colas, Chirurgien dent., 20, avenue d'Alsace-Lorraine. Grenoble (Isère) (1925), XV.

Colet (**Raoul**), Chirurg.-Dent., 244, Chaussée de Waterloo. Bruxelles (Belgique) (1925), XIV.

Coliez (**Dr Robert**), Assist. de Radiol. des Hôp. de Paris, chef des trav. de Radiothér. à l'Hôp. Tenon, 25, rue de Rennes. Paris 6e (1923), XIII.

***Collard** (**Edouard-Louis**), Pharm., 2, place de Vaugirard. Paris 15e (1911) XV.

***Collard** (**Jules**) (**fils**), Chargé de Cours à la Fac. de Pharm., 2, rue Saint-Georges. Strasbourg (Bas-Rhin). **R** (1914), XV.

Collet (**Dr**), Prof. à la Fac., Méd. des Hôp., 5, quai des Célestins. Lyon (Rhône) (1923).

Colleville (**Dr Georges**), 2, rue du Val-de-Grâce. Paris 5e (1924).

Collignon (**Armand**), Indust., 14, rue Gaillon. Paris 2e (1914).

Collignon (**Lucien**), ancien Négociant, 139, boulevard Saint-Germain. Paris 6e (1923).

Collignon (**Dr René**), Corresp. de l'Acad. de Méd., Mem. du Comité des Trav. Scient. et Hist., 6, rue de la Marine. Cherbourg (Manche) (1880).

Collin (**Auguste**), Indust., 193, rue du Faubourg-Saint-Denis. Paris 10e (1907).

Collin (**Léon**), Doct. ès Sc. Phys. et Nat., Chargé de Conf. à la Fac. des Sc., Prof. au Lycée, 8, rue Hippolyte-Lucas. Rennes (Ille-et-Vilaine). **R** (1909).

Collot (**Michel**), Nég. en cuirs, 27, rue de Turbigo. Paris 2e (1887).

Comandon (**Dr Jean**), 7, rue Avice. Sèvres (Seine-et-Oise) (1914).

Combemale (**Eugène**), Présid. du Synd. rég. de Montpellier-Lodève, 12. rue Edouard-Adam. Montpellier (Hérault) (1922).

Combes (**Raoul**), Doct. ès Sc., Maître de Conférences à la Sorbonne, 15 bis, rue Alexandre-Parodi. Paris (1910).

Comet, Bibliothécaire au Musée Océanographique. Monaco (Principauté de Monaco) (1925).

Comhaire (**Charles**), Archiv., Dir. du Vieux Liége, membre tit. de l'Inst. intern. d'anthrop., membre corresp. de la Soc. d'Anthrop. de Paris, 85, rue Féronstrée. Liége (Belgique) (1924).

Comité Médical des Bouches-du-Rhône, 3, Marché des Capucines. Marseille (Bouches-du-Rhône). **R** (1893).

Commission archéologique de Narbonne. Narbonne (Aude) (1887).

Compagnie normande de Navigation à vapeur, 55, Grand-Quai. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

— **La Foncière** (**Transports**), 11, rue Pizay. Lyon (Rhône) (1906).

— **des Fonderies et Forges de l'Horme,** 8, rue Victor-Hugo. Lyon (Rhône). **F** (1873).

— **du Gaz de Lyon,** 3, quai des Célestins. Lyon (Rhône). **F** (1873).

— **des Mines de Roche-la-Molière et Firminy,** 13, rue de la République. Lyon (Rhône). **F** (1873).

— **des chemins de fer du Midi,** 54, boulevard Haussmann. Paris 9e **F** (872).

Compagnie des chemins de fer d'Orléans, 8, rue de Londres. Paris 9e. **F** (1872).

— — **de l'Ouest-Etat,** 20, rue de Rome. Paris 8e. **F** (1872).

— — **de Paris à Lyon et à la Méditerranée,** 88, rue Saint-Lázare. Paris 9e. **F** (1872).

— **des Messageries Maritimes,** 1, rue Vignon. Paris 8e. **F** (1872).

— **des Minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid** (**le Conseil d'Administration de la**), 60, rue de la Victoire. Paris 9e. **F** (1872).

— **des Mines, Fonderies et Forges d'Alais,** 43, rue de Châteaudun. Paris 9e. **F** (1872).

— **des Mines de La Grand'Combe,** 26, rue Laffite. Paris 9e (1821).

— **des Salins du Midi,** 94, rue de la Victoire. Paris 9e. **F** (1872).

Compagnon (**Joseph**), Ing. des Arts et Man. Saint-Pierre-du-Vauvrey (Eure) (1921).

Comptoir Français de l'Azote, 57, rue de la Chaussée-d'Antin. Paris 9e (1924), XVIII.

Comptoir National d'Escompte (**Agence du**), 11, rue du Bât-d'Argent. Lyon (Rhône) (1906).

Conchon-Quinet (**Hippolyte**), Indust., boulevard Pasteur. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1908).

Coninck (**James de**), Nég., 19, rue de la Côte-Morisse. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Conrozier (**Dr Maurice**), 10, place Saint-Sébastien. Alais (Gard) (1925), XIII.

Conseil départemental d'Hygiène de l'Aisne. Laon (Aisne). **R** (1909).

Coppet (**Louis de**), Chim., villa de Coppet, 12, rue Magnan. Nice (Alpes-Maritimes). **F** (1872).

Coquier, Chirurg.-Dent., 16, rue de Bourgogne. Vienne (Isère) (1923), XIV.

Corbin (**Paul**), Mem. de la Soc. géol. de France, anc. Elève de l'Ec. Polytch., Admin. des Usines électromotrices de Chedde, 43, avenue du Bois-de-Boulogne. Paris 16e (1891).

Cornereau (**A.**), Présid. de l'Ac. des Sc., Arts et Belles-Lettres, 3, rue Berbisey. Dijon (Côte-d'Or) (1917).

Cornu (**Mme Ve Alfred**), 9, rue de Grenelle. Paris 6e **R** (1884).

Cornu (**Louis-Victor**), Pharm. de 1re cl., Ing. agr. (Grignon 94), 17, rue Diderot. Langres (Haute-Marne). **R** (1923) XVIII.

Coryn (**Dr Gustave**), 15, rue des Cultes. Bruxelles (Belgique) (1923), XIII.

Coste (**Dr**), 2, rue de la République. Lyon (Rhône) (1920).

Coste (**Dr**), 13, rue du Plat. Lyon (Rhône) (1925) XIV.

Coste (**Abdon**), Prop., 40, rue des Augustins. Perpignan (Pyrénées-Orientales (1895).

***Cote** (**Claudius**), Faïencier. 11, rue du Président-Carnot. Lyon (Rhône) (1906).

Cottarel (**Anthelme**), Chirurg.-Dent., 52, avenue de Neuilly. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1921). XIV.

Cottarel (**Nizier**), Chirurg.-Dent., 129, rue Lafayette. Paris 10e (1920) XIV.

Cotte (**Charles**), Corresp. du Min. de l'Instruc. pub., Notaire, 34, place des Prêcheurs. Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône) (1904).

Cotte (**Dr Jules**), Prof. à l'Ec. de Méd., 213, rue d'Endoume. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1902), X.

Cotton (**Aimé**), Prof. à la Fac. des Sc. de Paris, Maître de Conf. de Phys. à l'Ec. norm. sup., 18, rue Maurice-Berteaux. Sèvres (Seine-et-Oise) (1911).

Cottreau, Assistant de Paléontol. au Muséum nat. d'Hist. nat., 252, rue de Rivoli. Paris 1er (1921).

Coubard (**Paul**), Sec. gén. de la Comp. fermière de Vichy, 24, boulevard des Capucines. Paris 9e (1896).

Coudray (**Dr Louis**), Méd. hon. des Chem. de fer de l'Etat, avenue des Promenades Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir) (1920).

Coulon (**Eugène**), Chir.-Dent., 12, rue des Trois-Conils. Bordeaux (Gironde) (1923) XIV.

Coulongeat (**Dr Clément**), Prof. à l'Ecole de Médecine de Poitiers, Faculté des Sciences. Poitiers (Vienne) X.

Cculouma (**Joseph**), Ingén. Chim. Expert des Tribunaux, Lic. ès Sc. pharm. de 1re cl., 2, rue de la Mairie. Béziers (Hérault) (1923), VI, XV, XIX.

Counord (**E.**), Ing. civ., 148, cours du Médoc. Bordeaux (Gironde). **R** (1872).

Counson (**L.**), Chargé de Cours à l'Univ., 20, rue Simonon. Liége (Belgique) (1924).

Coupin (**Mlle Fernande**), Doct. ès Sc. prép. au Muséum Nat. d'Hist. Nat., 55, rue de Buffon. Paris (5e). **R** (1924) X.

Couprie-Lalande (**Louis**), Avocat près la Cour d'Ap., Mem. fondat. de la Soc. des Agric. de France, Secrét. de la Soc. d'Ec. Pol. de Bordeaux, 74, rue du Hautoir. Bordeaux (Gironde) **R** (1884).

Couraud (**Joel**), Pharm. de 1re cl., 94, rue Notre-Dame. Bordeaux (Gironde) (1923).

Courjon (**Dr Antoine**), Dir. de l'Etablis. méd. Meyzieux (Isère) (1889).

Courmont (**Paul**), Prof. à la Fac. de Méd., Dir. de l'Inst. Bactériol., 33, rue Sainte-Hélène. Lyon (Rhône) (1906).

Courtis (**Dr Elie**), 48, rue de Metz. Toulouse (Haute-Garonne (1923), XIV.

Courty (**Georges**), Prof. à l'Ec. spéc. des Trav. publ., 64, rue Vercingétorix. Paris 14e. **R** (1904), VIII, XI.

Cousin (**Mlle Germaine**), Lic. ès Sc., Préparateur au lab. de Biol. exp. de la Fac. des Sc., 1, rue Victor-Cousin. Paris 5e (1920).

Cousin (**Paul**), Chirurg.-Dent., 30, boulevard de Strasbourg. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914), XIV.

***Coutagne** (**Georges**), Ing. des Poudres et Salpêtres, 29, quai des Brotteaux. Lyon (Rhône). **R** (1881).

Coutard (**Dr Henri**), 1, rue Pierre-Curie. Paris 5e (1912).

***Couten** (**Louis**), Président de la Ch. de Com. de la Meuse, Conseiller du Comm. Ext. de la France, 4, rue Alphonse-de-Neuville. Paris 17e (1895).

Couten (**Roger**), Indust., 26, rue du Chemin-de-Fer. Villemomble (Seine). **R** (1907).

***Coutier** (**Léon**), Marbrier, 91, rue Saint-Denis. Noisy-le-Sec (Seine) (1921). XI.

***Coutil** (**Léon**), Corresp. hon. du Min. de l'Instruct. pub., Peintre-Graveur. Les Andelys (Eure). **R** (1905). XI.

***Couturier** (**Albert**), Ing. Agron., 1, rue de la Mairie. Boulogne-sur-Seine (Seine) (1925), XVIII.

Couvreux (**Abel**), Ing., 78, rue d'Anjou. Paris 8e (1881).

Cowan (**Charles**), Chirurg.-Dent., 62, rue Gioffredo. Nice (Alpes-Maritimes) (1921), XIV.

Coyon (**Dr Amand**), Méd. des Hôp., Chef de Clin. à la Fac. de Méd., 4, rue de l'Arcade. Paris 8e (1908).

Coze (**André**) (**fils**), Dir. de l'Usine à gaz, 5, rue des Romains. Reims (Marne) (1880).

Crapez (**Ernest**), Pharm. Châteauneuf-en-Thimerais (Eure-et-Loir) (1913).

Crendiropoulo (**Dr Milton**), Dir. du Lab. bactériol. de l'hôpital grec. Alexandrie (Egypte) (1908).
Crépy (**Eugène**), Filat., 19, boulev. de la Liberté. Lille (Nord). **R** (1899).
Créqui-Montfort de Courtivron (**le Marquis de**), 166, boulevard Bineau. Neuilly-sur-Seine (Seine). **R** (1921). XI.
Crespin (**Mme E.**), 1, rue du Soudan. Alger (1922).
Cristol (**Marius**), Chirurg.-Dent., 29, rue Victor-Hugo. Castres (Tarn) (1922). XIV.
Cristol (**Dr Paul**), Chef de Lab. de Chim. à la Fac. de Méd., Institut de Biologie, rue Montels. Montpellier (Hérault) (1922).
Critzman (**Dr Daniel**), anc. Int. des Hôp., 28, rue Greuze. Paris 16e (1890).
Crocé-Spinelli (**Bernard**), Dir. du Conserv. mun. de Musique et de Déclamation, Chef d'orchestre de la Soc. de Sainte-Cécile (Assoc. des concerts classiques), 124, rue de la Trésorerie. Bordeaux (Gironde) (1910).
***Croës** (**Jehan de**), Chirurg.-Dent., Prof. sup. à l'Ec. dent. de Paris, 6, square de l'Opéra (22, rue Caumartin). Paris 9e (1903). XIV.
Cuénod (**Dr**), 1, rue Zarkoun. Tunis (1913).
Curchod (**Dr Jules**), 19, boulevard Georges-Favon. Genève (Suisse) (1904).
Curtis-Webb (**V.**), 8, Imperial Square. Cheltenham (Angleterre) (1923).
Cussac (**Joseph de**), Conserv. des Eaux et Forêts en retraite, 3, rue de La Coudre. Fontainebleau (Seine-et-Marne). **R** (1902).
Cuvillier (**Jean**), Prof. de sc. nat. au Lycée du Caire, 56, rue Kasr-el-Nil. Le Caire (Egypte) (1924).
Daclin. Pharm. Cluny (Saône-et-Loire) (1911).
Dacos (**Fernand**), Ing. Ass. à l'Instit. Montefiore, 26, rue André-Dumont. Liége (Belgique) (1924).
Daffa (**Henri**), Ing. Civ. des P. et Ch. Exp. près les trib. mixtes. 1, rue Eloui. Le Caire (Egypte) (1926), III, IV.
Daguin (**Fernand**), Préparateur à la Fac. des Sciences. Montpellier (Hérault).
Dahlet (**Alfred**), Pharm., place Brand. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).
Daleau (**François**). Bourg-sur-Gironde (Gironde) (1872).
***Daligault** (**René**), Démonstrat. dent., 10, rue Roquépine. Paris 8e (1920), XIV.
Daligault, Indust., 44, rue du Beau-Panorama. Sainte-Adresse (Seine-Inférieure) (1913).
Dalloni (**Marius**), Prof. de Géologie appliquée à la Fac. des Sc., Collab. au Serv. de la Carte Géol. détaillée de la France et à la Carte Géol. de l'Algérie, 15 ter, rue Daguerre. Alger (1903). VIII.
Dal-Pias, Présid. du Cons. d'Admin. de la Comp. gén. Transat., 6, rue Auber. Paris (1913).
Damas (**D.**), Prof. à la Fac. des Sc., Dir. de l'Institut Ed. Van Beneden, 23, quai Van Beneden. Liége (Belgique) **R** (1924) X.
Dambrin (**Léopold**), Pharm., 84, avenue de Tervueren. Bruxelles (Belgique) (1924) XV.
Damien (**Benoît**), Doyen hon. de la Fac. des Sc. de Lille, près la Mairie. Aulnoy-lez-Valenciennes (Nord) (1908).
Daminet, Pharm., rue Van Artevelde. Bruxelles (Belgique) (1924) XV.
Damov (**Georges**), Pharm., 47, rue du Bac. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).
Damov (**Julien**), Négoc., 31, boulevard de Sébastopol. Paris 1er (1881).
Dangeard (**Louis**). Prépar. à la Fac. des Sc. Rennes (Ille-et-Vilaine) (1923).
Danger (**René**). Dir. du Journal des Géom. Experts. Prof. à l'Ec. spéciale des Travaux publics, 6, rue d'Angoulême. Paris 11e (1923), II.
Danguy (**Louis**), Insp. d'Agric., 1, rue Dubois. Nantes (Loire-Inférieure) (1898).

Danguy (**Paul**), Lic. ès Sc., Assist. de Botan. au Muséum nat. d'Hist. nat., 14, rue Vulpian. Paris 13e **R** (1897) IX.

Danjou (**E.**), Pharm., place Malherbe. Caen (Calvados) (1914).

***Danne** (**Gaston**), Chef du Lab. d'Essais des subst. radio-activos. Gif (Seine-et-Oise) (1912).

Dantan (**Jean-Louis**), Maître de Conf. à la Fac. des Sc., Alger (1921).

Darcissac (**Marcel**), Chir.-dent., 44, rue de Moscou. Paris 8e (1924) XIV.

***Dariaux** (Dr **André**), Chef-Adjoint du Serv. d'Electro-Radiol. à l'Hôp. Lariboisière, 9 bis, boulevard Rochechouart. Paris 9e (1925) XIII.

Dassieu (Dr **Mathieu**), 6, rue Serviez. Pau (Basses-Pyrénées) (1892).

Daugé (**Césaire**), Curé. Duhort-Bachen, par Aire-sur-l'Adour (Landes) (1923). Archéol.

Daumézon (Mme **Louise, Georges**), Lic. ès Sc., Dir. du Bur. mun. d'Hy., 13, cours Mirabeau. Narbonne (Aude) (1914). XXII.

Dausset (Dr), Villa Hélianthe. Biarritz (Basses-Pyrénées) (1923) XIII.

Dautel (**Henry**), Nég. Brienne-le-Château (Aube) (1909).

Dautzenberg (**Philippe**), Zool., 209, rue de l'Université. Paris 7e (1899) X.

Dauvé (**Camille**), Doct. ès Sc. Phys., Lic. ès Sc. Math., Prof. au Collège Monge, 7, rue Grancey. Beaune (Côte-d'Or) (1902).

***Dauvé** (Dr **Georges**), 21, rue Saint-Jean. Chaumont (Haute-Marne) (1913).

Dauzère (**Camille**), Prof.-Agr. des Sc. Phys. au Lycée, Dir. de l'Observ. astr. et météorol. du Pic du Midi, 6, rue André-Délieux. Toulouse (Haute-Garonne (1908) II.

Davias (**Daniel**), Nég., 12, rue de la Société. Jarnac (Charente) (1906).

David, Chirurg.-Dent., 4, place Gambetta. Saint-Etienne (Loire) (1923) XIV.

***David** (Dr **Henri**), 6, rue de la Gare. Angers (Maine-et-Loire) (1924).

David (Dr **Léon**), 57, boulevard Barbès. Paris 18e (1924) XII.

David (**Louis-F.**), Ing. civ. des Mines, Ing. cons. de la Soc. des Pétroles de Dabrowa, 9, avenue Sainte-Foy. Neuilly-sur-Seine (Seine). **R** (1912).

Davigneau, Chir.-Dent., 29, faub. Poissonnière. Paris 9e (1925) XIV.

Davodet (**Auguste**), Insp. départ. de l'Assistance Pub., 35, rue Falourdel. Saint-Lô (Manche) (1922).

***Dean** (**Alfred-E.**), Radiologiste Ing. Leigh Place, Broke Street, Holborn Londres (Angleterre) (1923) XIII.

De Bast (**Omer**). Prof. à l'Univ. Dir. de l'Inst. électrotech Montefiore, 35, rue Saint-Gilles. Liége (Belgique) (1924) V.

De Bel, Chir.-Dent., 21, rue Louvrex. Liége (Belgique) (1924) XIV.

***Debray** (**Albert**). Chirurg.-Dent., 16, rue Bassano. Paris 16e (1923(, XIV.

Debreuille, Pharm. Graville-Sainte-Honorine (Seine-Inférieure) (1914), XV.

Debruge (Arthur), Corresp. du Min. de l'Inst. publ., Contrôleur des Postes et Télég., 8, rue Blanchet. Constantine (Algérie) (1900), XI.

Dechambre (Dr **Edmond**), 26, rue Blatin. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1912).

***Déchet** (**Jean-Baptiste**), Brétigny-sur-Orge (Seine-et-Oise). **R** (1903).

Decouvelaere, Chir.-dent., 34, rue Chanzy. Tourcoing (Nord) (1924) XIV.

Decroly (Dr **Ovide**), Prof. à l'Univ., 2, rue du Vosségat Uccle (Belgique) (1924) XVI.

Dédron (**Pierre**), Prof. de Spéciale au Lycée Condorcet, 112 ter, avenue de Suffren. Paris 15e (1925) I.

***Defays** (**Georges**). Pharm. milit. Hôp. Milit. Aix-la-Chapelle (Allemagne occupée) (1924) XV.

Deglatigny (**Louis**). 29, rue Blaise-Pascal. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1892).

Degouys, Chirurg.-Dent., 47, rue de Paris. Elbeuf (Seine-Inférieure) (1921).

Déguilhem (**Pierre**), Pharmacien. Monbahus (Lot-et-Garonne) (1923) XV.

Dehalu (**Marcel**), Admin. Inspect. de l'Univ. de Liége (Belgique) (1924).
Dehaut (**E.**), 147, rue du Faubourg-Saint-Denis. Paris 10e (1887).
Dehillotte (**Gaston**), Chirurg.-Dent., anc. chef de Clin., ex-Prof. à l'Ec. dent. de Bordeaux, 135, boulevard Carnot. Agen (Lot-et-Garonne) (1923) XIV.
Dehorne (**A.**), Pro., à la Fac. des Sc., 159, rue Brûle-Maison. Lille (Nord) (1911).
Dehorne (**Mlle Lucienne**), Doct. ès Sc., Stagiaire du Mus. nat. d'Hist. nat., 344, rue Saint-Jacques. Paris 5e **R** (1917).
Déjardin (**Dr François**), Chirurgien à l'Hôp. des Anglais, 28, rue Trappé. Liége (Belgique) (1924).
Delacroix (**Alexis**), Notaire hon., 58, bd Pasteur. Amiens (Somme) (1908).
Delacroix (**Henri**), Prof. à la Fac. des Sc., 16, rue de l'Assomption. Paris 16e (1914) XVI.
Delafon (**Maurice**), Ing. santaire, Indust., 14, quai de La Râpée. Paris 12e (1892).
Delage, Dir. gén. des Usines de Prod. Chim. de la Soc. de Saint-Gobain, 1, place des Saussaies. Paris 8e (1921).
Delagrave (**Charles**), Libr.-Edit., 15, rue Soufflot. Paris 5e (1887).
Delaire (**Alexis**), Sec. gén. de la Soc. d'Econom. sociale, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 54, rue de Seine. Paris 6e **R** (1886).
Delaite (**Julien**), Doct. ès Sc., 13, rue Hors-Château. Liége (Belgique) (1924).
Delalande (Jules), Prop., 125, boulevard du Centre. Le Plant-Champigny (Seine) (1920).
***Delano** (**Frédéric**), journaliste, 16, avenue de l'Opéra. Paris 1er (1925).
Delaplace (**Mlle le Dr Suzanne**), 126, avenue Emile-Zola. Paris 15e (1925) XIII.
Delaporte (**Paul**), Ing. civ., Expert près le Trib. de 1re Inst. et la Cour d'Ap., 109, quai d'Orsay. Paris 7e (1920).
Delarbre (**Mlle**), Chirurg.-Dent., 39, r. Notre-Dame-de-Lorette. Paris 9e (1922).
Delastre (**H.**), Ing. des Arts et Man., 4, rue Claude-Groulard. Rouen (Seine-Inférieure) (1919).
Delaunay, Instituteur. Coulombs par Creuilly (Calvados) (1925) XXI.
Delaunay (**Henri-Marie-Eugène**), Agrégé de Physiologie Fac. de Méd. de Bordeaux, 25, rue Rolland. Bordeaux (Gironde) (1923), XVI, XXII.
Delaunay (**Dr Paul**), Anc. Int. des Hôp. de Paris, V.-Prés. de la Soc. d'Agric., Sc. et Arts de la Sarthe, 36, rue Chanzy. Le Mans (Sarthe) (1920).
Delbet (**Pierre**), Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Méd. Chirurg. des Hôp., 24, rue du Bac. Paris 7e (1907).
Deleixe (**Eugène**), Méd. Ass. à l'Univ. de Liége, Hôp. de Bavière. Liége (Belgique) (1924).
Delemer (**Jean**), Doct. en Droit, Indust., Admin. de la Compagnie de Pérenchies, 42, rue Voltaire. Lille (Nord) (1909).
Delépine (**Gaston**), Dr ès Sc., Prof. de Géol. à la Faculté libre des Sciences de Lille, 13, rue de Toul. Lille (Nord) (1925) VIII.
Delépine (**Marcel**), Prof. à la Fac. de Pharm., Pharm. en Chef des Hôp., 2, rue Alphonse-Daudet. Paris 14e (1908) XV.
Delestrac (**Léopold**), Pharmacien, 5, rue des Contrats. Pertuis (Vaucluse) (1924) XV.
Deleu (**Louis**), 31, rue des Pierres. Bruges (Belgique) (1924).
Delgass (**Basile-William**), Ingén., Chef de la Section Etrang. du Commissar. du Peuple des Voies de Communication, 2, rue de la Commune. Moscou (Russie). **R** (1923).
***Delherm** (**Mme Louis**), 1, rue Las-Cases. Paris 7e (1914).

***Delherm** (**Dr Louis**), anc. Int. des Hôp., 1, rue Las-Cases. Paris 7e (1907) XIII.

Delidon (**Emile**), Pharmacien de 1re cl., 20, rue de Saint-Dizier. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1921).
(Seine) (1920) XVI.

Delmas (**Fernand**), Ing., Archit., Prof. d'Archit. à l'Ec. cent. des Arts et Man., 4 bis, rue de Lota (135, rue de Longchamp). Paris 16e (1887).

Delmas (**Jean-Charles**), Doct. en pharm. Pharm. chef. Conakry (Guinée) (1907), VI, VII, VIII, XV, XXII.

Delmer, Chargé de Cours à l'Univ., chef de Cabinet de M. le Ministre de l'Industrie et du Travail, 15, rue Gérard. Etterbeck Bruxelles (Belgique) (1923).

Delon (**Jules**), Ing. construc., 41, chemin du Pré-Gaudry. Lyon (Rhône) (1910).

Delore (**Dr Xavier**), Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., anc. Chirurg. en chef de la Charité de Lyon. Romanèche-Thorins (Saône-et-Loire). **F** (1873).

Delourmel, Chir.-Dent., 88, rue Lafayette. Paris 9e (1924) XIV.

Delpeut, Chirurg.-Dent., boulevard Ney. Sarlat (Dordogne) (1923), XIV.

Delporte (**Dr F.**), Agrégé à l'Univ., 16, rue du Grand-Cerf. Bruxelles (Belgique) (1923) XIII.

***Delviesemaison** (**Dr Victor**), Doct. en Méd. et Chir.-dent., 20, rue de la Victoire. Bruxelles (Belgique) (1923) XIV.

Delvolvé (**Jean**), Prof. à la Fac. des Lettres, 46, rue d'Aubuisson. Toulouse (Haute-Garonne) (1920) XVI.

Demarty (**J.**), Comptoir Géologique et minéralogique, 63, avenue de Royat. Chamalières (Puy-de-Dôme) (1908).

Demolon (**Albert**), Lic. ès Sc., Ing. agron., Dir. de la Stat. agron. de l'Aisne et du Lab. départ. de Bactériol., avenue Brunehaut. Laon (Aisne) (1910).

Demorlaine (**Joseph**), Conservateur des Eaux et Forêts, 107, boulevard Raspail. Paris 6e (1901).

***Demortier** (**Paul**), Chirurg.-Dent., 33, rue du Palais. Verviers (1924) XIV.

***Demoulin** (**Léopold**), Chirurg.-Dent., 15, avenue Fonsny. Bruxelles (Belgique) (1920).

Demoulin (**Mathieu**). Verviers (Belgique) (1924).

Demoussy (**Emile**), Assistant de Physiol. végét. au Muséum nat. d'Hist. nat., 45 bis, rue Buffon. Paris 5e (1887).

Demozay, Dir. gén. des Etablissements Jacob Holtzer, Forges et Aciéries d'Unieux (Loire), 77, rue La Boétie. Paris 8e **R** (1922).

De Myttenaere (**Dr Ferdinand**), Insp. princ. des Pharm., 19, rue de l'Industrie. Hal (Belgique) (1924) XV.

Deniau (**Louis**), La Trémissinière. Nantes (Loire-Inférieure) (1916).

Denigès (**Georges**). Prof. de Chim. biol. à la Fac. de Méd., 53, rue d'Alzon. Bordeaux (Gironde). **R** (1895).

Denis (**Marcel**), Doct. ès Sc. Faculté des Sciences. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) **R** (1919).

Denizot (**Georges**), Prépar. de Géol. à la Fac. des Sc. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1921) VIII.

Dennis et Brown, Nég., 16, rue de Fontenelle. Le Havre (Seine-Inférieure). (1914).

Denoyès (**Dr Joseph**), 15, rue du Castillet. Perpignan (Pyrénées-Orientales) (1922).

Denys (**Roger**), Ing. en chef des P. et Ch., 1, rue de Courty. Paris 7e **R** (1893).

Députation permanente du Conseil provincial de Liége, représentée par M. Gérard, Député permanent. Vottem Liége (Belgique) (1925).

***Derouineau,** Chir.-Dent., 61, avenue d'Italie. Paris 13e (1925) XIV.

Derrien (**Eugène**), Doyen de la Fac. de Méd., 1, rue Albisson. Montpellier (Hérault) (1910).

Derscheid (**J.-M.**), 59, rue de Stassart. Bruxelles (Belgique) (1924).

Deruyts, Prof. à l'Univ. de Liége, membre de l'Acad. Royale de Belgique, 37, rue Louvrex. Liége (Belgique) (1924).

Dervillé (**Stéphane**), Nég. en marbres, Présid. du Cons. d'Administr. de la Comp. des Chem. de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, Censeur de la Banque de France, 37, rue Fortuny. Paris 17e **R** (1895).

Desban (**Irénée**), Instituteur, 3, rue Borromée. Paris 15e (1923) XXI.

Des Cilleuls, 6, place de la Commanderie. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1923) XIV.

Desclaux (**Dr Louis**), Méd. des Prisons, Membre correspondant de la Société de Médecine Légale de France, Méd. Légiste, membre du Conseil Central d'Hygiène, 24, boulevard Delorme. Nantes (Loire-Inférieure **R** (1916), XII, XXII.

Descours, Cabaud et Cie, Nég. en Métaux, 5, rue de Penthièvre. Lyon (Rhône) (1906).

Descourtis (**le Général**), 57, rue de Lille. Paris 7e (1913).

***Desgrez** (**Alexandre**), Membre de l'Institut, Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., vice-président du Cons. d'Hyg., 78, boulev. Saint-Germain. Paris 5e. **R** (1906).

Deslandres (**Henri**), Mem. de l'Inst. et du Bureau des Longit., Dir. de l'Observatoire nat. d'Astron. phys. de Paris, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 56 bis, route des Gardes. Meudon-Bellevue (Seine-et-Oise) (1884) II.

Deslandres (**Paul**), Archiv.-Paléog., Conservateur à la Bibliothèque de l'Arsenal, 81, rue des Saints-Pères. Paris 6e **R** (1904).

Desmaisons (**Henri**), Dr en Pharm., 28, rue Frépillon. Noisy-le-Sec (Seine) (1924).

Desmarres (**Robert**), Ing. civ. des Mines, 52, boulevard Malesherbes. Paris 8e (1892).

Desmonts (**Dr Emile**), 55, Grande-Rue. Montpellier (Hérault) (1922).

Despin (**Dr Jean-Bernard**), 15, rue Lafaurie-de-Montbadon. Bordeaux (Gironde) (1923), XII.

***Desplats** (**Dr René**), 181, rue Nationale. Lille (Nord) (1907).

Devalmont (**Louis**), Pharm., 10, rue Emile-Zola. Sotteville-les-Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1916).

Devanlay (**G.**), Ing. des Arts et Man., Chef de Bur. hon. aux Chem. de fer de l'Etat, 20, rue Dulong. Paris 17e **R** (1919).

***Dévauchelle** (**Fernand**), Chirurg.-Dent., Chef du Lab. de Radiol. à l'Ec. deutaire, 97, boulevard Haussmann. Paris 8e (1920), XIV.

***Devé** (**Dr Félix**), Prof. à l'Ec. de Méd., 14, rue des Carmes. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

De Vlamynck, Chir.-Dent., 70, boul. de Waterloo. Bruxelles (Belgique) (1924) XIV.

Devoucoux (**Georges**), Chirurg.-Dent., 48, boulevard Haussmann. Paris 9e (1921) XIV.

De Witte (**Gaston-François**), Attaché au Musée de Tervueren et au Jardin Zoologique d'Anvers, 203, avenue de la Chasse. Bruxelles (Belgique) (1924).

Dexant (**Robert**), Chirurg.-Dent., 4, rue Achille-Allier. Montluçon (Allier) (1923) XIV.

Dezeine (**Fritz**), Pharm. Dir. des Labor. Fédera, 104, rue Belliard. Bruxelles (Belgique) (1924).

Dharvent (**Isaïe**), Archéologue, 40, bd d'Artois. Béthune (Pas-de-Calais) **R** (1924).

Didier (**Léon**), Ing. princ. à la Comp. des Mines. Bruay (Pas-de-Calais) (1905).

Diéderichs (**J.-A.**), Maître de Mines, 11, quai des Brotteaux. Lyon (Rhône) (1873).

Die-Fério, Chir.-Dent., 6, place d'Armes. Fumay (Ardennes) (1924) XIV.

***Dieudonné** (**Mlle Marie**), Prof. hon. à l'Ec. Sophie-Germain, 118, rue Lafontaine. Paris 16e (1919), VII, IX, X.

Dieuzaide (**Dr**), Lectourne (Gers) (1921).

***Dioclès** (**Dr Louis**), chef du Lab. d'Electro-radiologie de l'Hôp. milit., 30, rue Denis-Gogue. Clamart (Seine) (1925) XIII.

Directeur des Services Vétérinaires du Puy-de-Dôme. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme (1923).

Direction Départementale d'Hygiène de l'Aisne (M. le Médecin), directeur), à la Préfecture. Laon (Aisne) (1921).

Dislère (**Paul**), Présid. de Sect. hon. au Cons. d'Etat, anc. Ing. de la Marine, Présid. du Cons. d'administr. de l'Ec. coloniale, 10, avenue de l'Opéra. Paris 1er **R** (1894).

Divry (**Alfred**), Représent. de Com. Saint-Cyr-du-Vaudreuil (Eure) (1922) XI.

Dixsaut (**Léon**), Prof.-Agr. de Phys. au Lycée Pasteur et à l'Ec. sup. de Com., 2, avenue Philippe-le-Boucher. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1907) V.

Dolfus (**Gustave-F.**), Collab. princ. à la Carte Géol. de France, 45, rue de Chabrol. Paris 10e (1906), VIII.

Dollfus (**Robert**), Muséum d'Histoire Naturelle, 66, rue Ampère. Paris 17e **R** (1913).

***Domergue** (**Albert**), Prof. à l'Ec. de Méd., 341, rue Paradis. Marseille (Bouches-du-Rhône). **R** (1895).

Dominique, Direct. d'Ecole, rue de la Victoire. Paris 9e (1925) XXI.

Donat-Agache, 38, boulevard Maillot. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1914).

***Dondey** (**P.**), Chir.-Dent., 2, avenue d'Alsace-Lorraine. Grenoble (Isère) (1925) XIV.

Dongier (**Raphaël**), Maître de Conf. à la Fac. des Sc. de Paris, 5, rue Bobierre-de-Vallière. Bourg-la-Reine (Seine) (1908).

Dopp (**Abbé Henri-Jean**), Secrét. de la Société Scient. de Bruxelles, 11, rue des Récollets. Louvain (Belgique) (1925), I, II.

Dor (**Pierre**), Ing. des Arts et Man., 63, rue Paradis. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1912).

Doraulo (**Dr Raoul**). Mathieu (Calvados) (1921).

Dornier (**Olivier**), Ing.-Chim., 19, rue des Cordelières. Paris 13e (1921).

Douat, Chirurg.-Dent., 81, rue du Palais-Gallien. Bordeaux (Gironde) (1923) XIV.

Doublet (**E.**), Astronome, Lycée. Rodez (Aveyron) (1923) I et II.

Doumer (**Emmanuel**), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 57, rue Nicolas-Leblanc. Lille (Nord). **R** (1899).

Deuvillé (**Henri**), Mem. de l'Inst., Ing. en chef, Prof. à l'Ec. nat. sup. des Mines, 207, boulevard Saint-Germain. Paris 7e **R** (1875).

Douin (**Louis**), 14, rue Feydel. Cahors (Lot) (1926).

Douin (**Robert**), Préparateur au Lab. de Botan. de la Fac. des Sc. Paris (1925), IX.

Dransart (**Dr Henry**), Dir. de l'Inst. ophtalm. Somain (Nord) **R** (1877).

Drault et **Ch. Raulot-Lapointe** (**L.**), Construct. d'instr. pour les sciences (Radiol.), 73, rue Dutot. Paris 15e (1923) XIII.

Drioton (**Clément**), Mem. de la Commis. des Antiquités de la Côte-d'Or et de la Soc. de Spéléologie, Conservateur du Musée archéologique, 32, rue de l'Hôtel-de-Ville. Troyes (Aube) (1901).

Druart (**Henri**), Nég. en matér., 53, rue Thiers. Reims (Marne) (1923).

Druart (**René**), Nég., 39, chaussée du Port. Reims (Marne) (1913).

Dubar (**L.**), Prof. à la Fac. de Méd., 82, rue de Tournai. Lille (Nord) (1909).

Dubard (**Dr Maurice**), Prof. à l'Ec. de Méd., 11, rue de Montigny. Dijon (Côte-d'Or) (1911).

Dubois, Chirurg.-Dent., 1, rue Joseph-Rigal. Gaillac (Tarn) (1921) XIV.

Dubois (**Auguste**), Princ. hon. du Collège Monge, Maire de Beaune, 4, boulevard Saint-Martin. Beaune (Côte-d'Or) (1904).

***Dubois** (**Pascal**), Prof. à l'Ec. Odontotech., 4, rue Meyerbeer. Paris 9e (1922) XIV.

Dubois-Trépagne (**Dr Paul**), 25, rue de Louvrex. Liége (Belgique) (1921).

Dubory (**Dr Gabriel**), 5, rue de la Croix-Blanche. Bordeaux (Gironde) (1923) XIII.

Dubosq (**Octave**), Directeur du Lab. Arago. Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales. **R** (1904), X.

Dubroca (**Marcellin**), Prof. au Lycée Pasteur. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1921).

Dubuc (**Gaston**), Inst., 61, rue Stephenson. Paris 18e (1914) XXI.

Ducamp (**Arthur**), Prof. de Clin. médic. à la Fac. de Méd., 3, rue du Grand-Galion. Montpellier (Hérault) (1921).

Ducamp (**Dr Louis**), Dir. des Serv. d'Hyg., 96, avenue de l'Hippodrome. Lille (Nord) (1902).

Ducancel (**Pierre**), Nég. en Prod. chim., 75, rue des Moulins. Reims (Marne) (1907).

Ducloux (**E.**), Dir. du Serv. de l'Elevage, 6, rue du Contrôle-Civil. Tunis. **R** (1913).

Ducomet (**Vital**), Prof. de Botan. à l'Ec. nat. d'Agric. Grignon (Seine-et-Oise) (1903) IX, XVIII.

Ducosté (**Dr**), Médecin-chef à l'Asile de Villejuif (Seine) (1920) XVI.

Ducrocq (**le Général Henri**), Arçais (Deux-Sèvres). **R** (1882).

Ducuing, 12, rue Fondaudège. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

***Dufour** (**Mme Jeanne**), 2, rue Bigonnet. Mâcon (Saône-et-Loire) (1923), XIII.

Dufour (**Dr**), 2, rue Bigonnet. Mâcon (Saône-et-Loire) (1923) XIII.

Dufour (**Léon**), Dir.-adj. du Lab. de Biologie végét. de la Fac. des Sc. de Paris. Avon (Seine-et-Marne). **R** (1893).

Dufour (**Dr Marc**), Rect., Prof. d'Ophtalmol. à l'Univ., 7, rue du Midi. Lausanne (Suisse). **R** (1894).

Dufraisse (**Charles**), Chef de Lab. au Collège de France, 189, rue de Tolbiac. Paris 13e (1918).

Dufrénoy (**Jean**), Directeur de la Station de Pathologie Végétale. Brive (Corrèze). 2, rue d'Assas. Paris 6e (1918).

Duhem (**Arthur**), 16-22, rue Saint-Genois. Lille (Nord) (1909).

Dujardin-Beaumetz (**Mlle Rose**), 85, rue de la Pompe. Paris 16e (1924).

Dulac (**Dr H.**), 14, boulevard Lachèze. Montbrison (Loire). **R** (1872).

Dulière (**Auguste**), Capit. en 1er Pharm., rue de Bruxelles. Namur (Belgique) (1924), XXI.

Dumas (**Georges**), Prof. à la Fac. des Lettres, 6, rue Garancière. Paris 6e (1914) XVI.

Dumas (**Hippolyte**), Indust., anc. Elève de l'Ec. Polytech. Mousquéty, par l'Isle-sur-Sorgue (Vaucluse). **R** (1888).

Dumas (**Dr Raoul**), Médecin-Inspect. des Troupes Col., ancien Insp. gén. des serv. san. et méd. des Colonies. 107, bd de la Mission-Marchand. Courbevoie (Seine). (De mai à octobre, 7, rue Lardy. Vichy (Allier) (1924).

Dumas (**Louis**), Profess. au Cours complém., 42, avenue de la Gare de Fleury. Meudon (Seine-et-Oise) (1925) XI.
Dumas-Edwards (**Mme J.-B.**), 15, rue Duguay-Trouin. Paris 6e **R** (1886).
Dumouthiers (**Gustave**), Pharm., 11, rue de Bourgogne. Paris 7e (1916).
Dumouthiers (**Jacques**), Int. des Hôp., 11, rue de Bourgogne. Paris 7e (1916).
Duncombe (**Lionel**), Chirurg.-Dent., boulevard Edouard-VII. Nice-Cimiez (Alpes-Maritimes) (1921).
Dunogier (**Dr Simon**), 51, cours Georges-Clemenceau. Bordeaux (Gironde) (1899).
***Du Pasquier** (**Louis-Gustave**), Prof. à l'Université, 33, Sablons. Neuchâtel (Suisse) (1923) I, II, V.
Dupérié (**Dr Raymond**), Prof. à la Fac. de Méd., 6, rue Mazarin. Bordeaux (Gironde) (1923) XII.
***Dupeyrac** (**Dr Gustave**), 90, rue de Rome. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1906).
Dupeyroux (**Dr**), 23, rue des Mèches. Créteil (Seine) (1924).
Duplan (**Gaston**), 10, rue Eugène-Fromentin. La Rochelle (Charente-Inférieure) (1923), XIV.
Duplay (**Simon**), Prof. hon. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Chirurg. hon. des Hôp., 9, rue Edouard-Detaille. Paris 17e. **R** (1879).
Dupont (**Charles**), Sec. gén. de la Comp. des Mines. Aniche (Nord). **R** (1909).
Dupont (**E.**), Dir. des Docks, Présid. de la Soc. de Géogr. Commerciale, 13, quai de Marseille. Le Havre (Seine-Inférieure) (1913).
Dupont (**François**), Secrétaire aux Docks, 12, quai de Marseille. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).
Dupont (**Joseph**), Pharm., 68, rue Saint-Pierre. Caen (Calvados) (1921).
Dupouy (**Dr Abel**), boulevard Saint-Jacques. Condom (Gers). **R** (1902).
Duraffourd, Chargé de l'exécut. des trav. topogr. et de la reconstit. fonc. des Etats de Syrie. Damas (Syrie) (1923).
Durand (**Joseph**), Chargé d'un Cours de Chim. à la Fac. des Sc., allée Saint-Michel. Toulouse (Haute-Garonne) (1912).
Durand Viel, Mem. du Cons. mun., 3, boulevard François-Ier. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).
Duranthon (**Marcel**), Chir.-Dent., 44, Cours Georges-Clemenceau. Bordeaux (Gironde) (1923) XIV.
Duret (**Philibert**), avoué honoraire, 5, cours Wilson. Vienne (Isère) (1925) XI.
Duret (**Théodore**), Homme de Lettres, 44, rue d'Amsterdam. Paris 9e (1882).
Durif, Instit., 127, avenue du Maine. Paris 14e (1924), XXI.
Durrant-Soyer (**R.**), Radiol., 9, boulevard du Quatorze-Juillet. Troyes (Aube) (1919).
***Dusaugey** (**Ernest**), Ing. Civ. des Mines), 4, place de Verdun. Grenoble (Isère) (1925), III et IV.
Dutertre (**A.-P.**), Prép. à la Fac. des Sc. de Lille. Conserv. du Musée géol. de Boulogne-sur-Mer, 159, rue Brûle-Maison. Lille (Nord), et 36, rue Victor-Hugo, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais) (1923) VIII.
Dutertre (**Dr Emile**), Chirurg. de l'Hôp. Saint-Louis, 12, rue Coquelin. Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais) (1899).
Duteurtre (**Marcel**), Mem. de la Soc. Géol. de Normandie, 48, rue de Saint-Quentin. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).
Dutois (**Albert**), Pharm., 12, rue Saint-Séverin. Liége (Belgique) (1924), XV.
Duverger (**Dr**), Prof. Agr., à la Fac. de Méd. de Bordeaux, 3, place Rohan. Bordeaux (Gironde) (1923) XII.
Duvert (**Georges**), Indust., La Gabie. Verneuil-sur-Vienne (Haute-Vienne) (1890).

Duvert (**Marcel**), Indust. Le Chalet, par Verneuil-sur-Vienne (Haute-Vienne) (1904).
Ecole Normale d'Instituteurs, à Auch (Gers) (1925), XVI, XXI.
Eccle Normale d'Instituteurs de Beauvais, représentée par Mme la Directrice. Beauvais (Oise) (1925).
***Ecole Normale d'Instituteurs de Grenoble,** Directeur, M. Besseige. Grenoble (Isère) (1925).
***Eccle Normale d'Institutrices de Grenoble,** représentée par Mme la Directrice. Grenoble (Isère) (1925).
Ecole Normale Supérieure (**Mme la Directrice de**), Fontenay-aux-Roses (Seine) (1924).
Ecole Primaire Supérieure de Jeunes filles. Directrice : Mme Zeller. La Rochelle (Charente-Inférieure) (1925).
Ecole Polytechnique, 21, rue Descartes. Paris 5e (1912).
Ecole spéciale d'Architecture, 254, boulevard Raspail. Paris 14e (1885).
Edwards, Chirurg.-Dent., 6, rue du Helder. Biarritz (Basses-Pyrénées) (1921).
Eglise évangélique libérale, 7 bis, rue Daval. Paris 11e. **F** (1893).
Ehrismann, Pharm., rue d'Austerlitz. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).
Ehrmann (**France**), Prép. de Géol. à la Fac. des Sc., 31, rue Borely-la-Sapie. Alger (Algérie) (1923).
Eichtal (**Eugène d'**), Mem. de l'Inst., Admin. de la Comp. des Chem. de fer du Midi, 144, boulevard Malesherbes. Paris. **R** (1875) XVI.
Elcus (**Charles**), Banq., 36, rue du Colisée. Paris 8e **R** (1917).
Ellie (**Raoul**), Ing. des Arts et Man., 19, rue Duluc. Bordeaux (Gironde). **R** (1892).
Ellissen (**Albert**), Ing., Admin. de la Comp. des Chem. de fer du Nord de l'Espagne, 6, avenue de Messine. Paris 8e **R** (1877).
Emonet (**Dr André**), 29, rue des Batignolles. Paris (1907).
Engel (**Michel**), Relieur, 91, rue du Cherche-Midi. Paris 6e **F** (1872).
Engelbach (**Dr Paul**), Chirurg. des Hôp., 26, rue Naude. Le Havre (Seine-Inférieure) (1913).
Enjoubert (**Hilaire**), 35, boulevard Victor-Hugo. Pertuis (Vaucluse) (1914)
Erpicum (**Dr Richard**), 2, rue de Sluse. Liége (Belgique) (1924).
Errera (**Alfred**), 1039, chaussée de Charleroi. Uccle (Belgique) (1924), I.
Escande (**Dr François**), Agr. de Phys. à la Fac. de Méd., 17, rue de Metz. Toulouse (Haute-Garonne) (1910).
Etève (**Léandre**), Ing. des P. et Ch., Dir. adj. de l'Ec. spéc. des Trav. pub., 12, rue du Sommerard. Paris 5e (1922).
***Etienbled,** Chir.-Dent., 82, boulevard Montparnasse. Paris 14e (1924) XIV
Etienne (**Georges**), Correspond. nat. de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Méd., 22, rue du Faubourg-Saint-Jean. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1906).
Euzière (**Dr Jules**), Professeur à la Fac. de Méd., 12, rue Marceau. Montpellier (Hérault) (1922).
Eudlitz, Chirurg.-Dent., 8, rue Alfred-Laurant. Boulogne (Seine) (1907).
Even (**Dr Charles**), Chirurg.-Dent., 8, rue de l'Union. Roubaix (Nord) (1921).
Eydoux (**Denis**), Ing. des P. et Ch., 3, rue Théodore-de-Banville. Paris 17e (1921).
Eymard (**Noël**), Chirurg.-Dent., 6, rue du Sauvage. Mulhouse (Haut-Rhin) (1920).
***Eymin** (**Gaston**), Chir.-Dent., 2, avenue d'Alsace-Lorraine. Grenoble (Isère) (1925) XIV.
Eyssèric (**Joseph**), Artiste-Peintre, 14, rue Duplessis. Carpentras (Vaucluse). **R** (1880).
Fabre (**Dr Mme Ve Sophia**), 182, rue du Faubourg-St-Honoré. Paris 8e (1911).

Fabre (Charles), Prof. à la Fac. des Sc., Dir. de la Stat. agronom., 18, rue Fermat. Toulouse (Haute-Garonne). **R** (1905).

Fabre (Paul), Notaire, rue de la Mairie. Eymet (Dordogne) (1908).

Fabre (René), Doct. ès Sc., Pharm. en chef de l'Hôp. Necker, 151, rue de Sèvres. Paris 15e (1923) XV.

***Fabret (Mme François)**, 6, aven. de Verdun. Nice (Alpes-Maritimes) (1914).

***Fabret (François)**, Chirurg.-Dent., Inspect. départ. d'Hygiène dent., 6, avenue de Verdun. Nice (Alpes-Maritimes) (1914).

Facultad de Ciencias Fisicomatematicas puras y aplicadas. Universidad Nacional de La Plata, Calle 1, esq. 47, La Plata (Rép. Argentine) (1925), I, II, VII.

***Fage (Louis)**, Doct. ès Sc., Assistant de Zool. au Muséum nat. d'Hist. nat., 61, rue de Buffon. Paris 5e (1911) X.

Fairon (Emile), Conservateur des Archives de l'Etat, 5, rue de Drèze. Pépinster (Prov. de Liége. Belgique) (1924).

Falguière (W.), Dir. de l'Ec. primaire sup., 28, rue de la Mairie. Boulogne-sur-Seine (Seine) (1920) XVI.

***Farah (Dr Najib)**, 21, rue Cherif-Pacha. Alexandrie (Egypte) (1925) XII.

Farman (Maurice), 167, rue de Silly. Boulogne-Billancourt (Seine) (1904).

Fauchay (Dr Jean), 47, rue Chanzy. Oloron-Sainte-Marie (Basses-Pyrénées) (1923) XIII.

Fauchille (Auguste), Doct. en Droit. Lic. ès Lettres. Avocat à la Cour d'Ap., 56, rue Royale. Lille (Nord) (1878).

Faucon (Georges), Greffier en chef du Trib. de Com., 10, rue Pouchet. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

***Faucon (Marius-Antoine)**, Doct. ès Sc., Prof. à la Fac. de Pharm., 17, boulevard de l'Esplanade. Montpellier (Hérault). **R** (1913).

Faucon (Paul), Membre non résidant de l'Acad. d'Agric. et Corresp. du Muséum nat. d'Hist. nat. La Fauconnerie, Contrôle de Sfax (Tunisie) (1923).

***Fauconnier (Albert)**, Doct. ès Sc. phys. et math. Phys. des Usines Philipps, 33, rue Gounod. Saint-Cloud (Seine-et-Oise) (1924).

Faure (Mlle), Jardin d'enfants. Lycée de Jeunes Filles. Nice (Alpes-Maritimes (1925) XXI.

Faure (Alfred), Dir. de l'Ec. nat. vétér. de Lyon, anc. Député. Décines (Isère). **R** (1888).

Faure (Dr Jean-Louis), Prof. à la Fac. de Méd., membre de l'Acad. de Méd., Chirurg. des Hôp., 10, rue de Seine. Paris 6e (1907).

Faure (Dr Maurice), anc. Int. des Hôp. de Paris. En été : La Malou-les-Bains (Hérault). L'hiver : 24, rue Verdi. Nice (Alpes-Maritimes) (1910).

***Fauré-Hérouart (Dominique)**, anc. Mem. Cons. d'Arrond., anc. Maire, 2, rue des Nations. Montataire (Oise) (1887).

Fauvel (Pierre), Doct. ès Sc. nat., Prof. de Zool. à la Fac. libre des Sc., villa Cécilia, 12, rue du Pin. Angers (Maine-et-Loire). **R** (1899).

Favas (Joseph), Prop., Mem. titul. de la Soc. franç. d'Archéol. Montagnac (Hérault) (1922).

Favereaux (Georges), 16, avenue de La Bourdonnais. Paris 7e R (1901).

Favier, Inspecteur de l'Ens. prim. à Senlis, 71, avenue Mozart. Paris 16e (1925), XXI.

Favre (Louis), Ing. agron., 16, rue des Ecoles. Paris 5e (1891).

Favreau (Dr Maurice), Chef de Clin. obstétricale à la Faculté, 22, rue Castéja. Bordeaux (1923) XII.

***Fay (Cyrus, N.)**, Chirurg.-Dent., 35, rue Capouillet. Bruxelles (Belgique) (1921).

Fay (Walter), Chirurg.-Dent., 67, rue Marie-Thérèse. Bruxelles (Belgique) (1907).

Fayolle (**Marquis Gérard de**), Conservateur du Musée du Périgord, Président de la Soc. Historique et Archéol. du Périgord, 18, rue du Plantier. Périgueux (Dordogne) XI.

Fayot (**Louis**), Ing., Dir. des Ateliers de la Maison Bréguet de Douai, 4, rue Froidevaux. Paris 14e (1891).

***Fecqmenne,** Méd., 11, rue des Augustins. Liége (Belgique) (1924).

Fédération des Syndicats Agricoles de l'Oranie, 9, boulevard du Lycée. Oran (Algérie) (1925) XVIII.

Féret (**André**), Rent. Toutainville, par Pont-Audemer (Eure) (1920).

Féret (**René**), Dir. du Lab. des P. et Ch., anc. Elève de l'Ec. Polytech., 85, boulevard Mariette. Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais) (1899).

Fermond (**Mlle Marie**), Prof. Agr. des Sc. Phys. et Nat. au Lycée de Jeunes Filles. Nice (Alpes-Maritimes (1917).

Ferrand (**Ferdinand**), Mem. de la Ch. de Com., 94, cours Gambetta. Lyon (Rhône) (1906).

Ferrand (**François**), Chirurg.-Dent., 6 bis, rue de Châteaudun. Paris 9e (1920).

***Ferrand** (**Henri**), Avocat hon., 2, cours Berriat. Grenoble (Isère) (1925) II.

Ferré (**Gabriel**), Prof. à la Fac. de Méd., 5, rue Pedroni. Bordeaux (Gironde) (1887).

Ferrouillat (**Prosper**), Lic. en Droit, Syndic de la Presse départ., 8, rue du Plat. Lyon (Rhône) (1873).

Ferry (**Léon**), Chirurg.-Dent., 45, quai de Paris. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Fèvre (**Lucien**), Ing. des Mines, 1, avenue Alphonse-XIII. Paris (1909).

Feyn (**Etienne**), Pharm. Les Awirs (Prov. de Liége. Belgique) (1924), XV.

Feytaud (**Dr Jean**), Dir. de la Station Entomologique, chargé de Conférences à la Faculté des Sciences, Institut de Zoologie, cours de la Marne. Bordeaux (Gironde) (1923) X.

Ficheur (**Emile**), Doyen de la Fac. des Sc., Dir-adj. du Serv. géol. de l'Algérie, 77, rue Michelet. Alger. **R** (1900).

Fieben (**Henri-Joseph**), Expert comptable agréé du Trib. de Com., Chef de la Comptabilité des Usines R. Wallut. Montataire (Oise) (1923).

Fillassier (**Dr Alfred**), Méd.-Dir. de la Maison de Santé, 10, quai Galliéni. Suresnes (Seine) (1920), XVI.

Fischer (**Henri**), Prép. de Méd. opér. à la Faculté, 44, rue Adrien-Bayssellance. Bordeaux (Gironde) (1926) XII.

Fischer de Chevriers. Prop., 23, rue Vernet. Paris 8e **R** (1885).

Flamant (**Ernest**), Chirurg.-Dent., 11, rue du Parc. Fontainebleau (Seine-et-Marne) (1921).

Flandin (**Ernest**), Avocat à la Cour d'Ap., Député du Calvados, 27, boulevard Malesherbes. Paris 8e. **R** (1886).

Flipot, Ing.-Construc., 123, bd Exelmans. Paris 16e (1909).

Florance, Présid. de la Soc. d'Hist. nat. et d'Anthrop., 16, boulevard Eugène-Riffault. Blois (Loir-et-Cher) (1922).

Foch (**Jacques-Léon-Adrien**), Prof. à la Fac. des Sc. de Bordeaux, 41, rue Permentade. Bordeaux (Gironde) (1923).

Folley, 114, boulev. Saint-Germain. Paris 6e (1912).

Fontaine (**D.**), Chir.-Dent., 41, rue de Serbie. Liége (Belgique) (1924) XIV.

Fontaine (**Georges**), Ing. des Construc. civ., anc. Elève de l'Ec. nat. des P. et Ch., 7, rue du Printemps. Paris 17e **R** (1912).

Fontègne (**Julien**), Dir. du Serv. d'Orientation, Profes. au Sous-Secrétariat d'Etat de l'Enseignement Technique, 110, rue de Grenelle. Paris 7e (1920). XVI.

Fontgalland (**Humbert de**), Mem. de la Soc. Astron. de France, 147, boulevard Saint-Germain. Paris 6e (1911).

Fonzès-Diacon (**Mme Henri**), 23, cours Gambetta. Montpellier (Hérault) (1920).

Fonzès-Diacon (**Henri**), Prof. à la Fac. de Pharm., 23, cours Gambetta. Montpellier (Hérault) (1920).

Fordham (**Sir George**). Odsey, Ashwell, Baldock, Harts (Angleterre) (1913), VIII, XIX.

Fortel (**Amédée**) (**fils**), Prop. Sillery (Marne). **R** (1880).

Fortier (**Emile**), Dir. d'Ec. pub. Gaillon (Eure) (1921).

Fortin (**Raoul**), Géol., 24, rue du Pré. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1902), VIII, XI.

Fouard (**Eugène**), Doct. ès Sc. phys. Chim. exp. près le Trib. Civil de la Seine, 78, boulevard National. Vincennes (Seine) (1924) V, VI.

Fouarge (**Louis**), chargé de Cours à l'Univ. de Liége, 19, rue Sartay. Chératte (Prov. de Liége. Belgique) (1924).

***Foucault** (**Marcel**), Prof. à la Fac. des Let., Clos Durand, route de Mende. Montpellier (Hérault) (1914) XVI.

Fouju (**Gustave**), Représ. de Com., 33, rue de Rivoli. Paris 4e (1891).

Foulon, Chirurg.-Dent., 30, rue Chanzy. Orléans (Loiret) (1923), XIV.

Foulon, Instituteur, 11, rue Achille-Domart. Aubervilliers (Seine) (1923).

***Fouquez**, 1, rue Ernest-Renan. Paris 15e (1923), XIV.

***Fourmarier** (**Paul**), Prof. à l'Univ., Membre de l'Acad. Roy de Belgique, 140, avenue de l'Observatoire. Liége (Belgique). **R** (1923).

Fourneau (**Ernest**), Chef de Serv. à l'Inst. Pasteur, 25, rue Dutot. Paris 15e (1914).

Fournier, Chir.-Dent., 4, place de l'Hôtel-de-Ville. Thonon-les-Bains (Haute-Savoie) (1925) XIV.

Fournier (**Alfred**), Prof. hon. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. hon. des Hôp., 77, rue de Miromesnil. Paris 8e **R** (1878).

Fournier (**Eugène**), Doyen et Prof. à la Fac. es Sc., 10, avenue de Fontaine-Argent. Besançon (Doubs) (1891).

Fourquet (**Elie**), Prof. à l'Ec. Odontech. de France, 107, rue de Sèvres. Paris 6e (1910).

Fouyer (**J.**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, chemin du Génie, Pavillon Saint-Louis. Marseille-Malmousque (Bouches-du-Rhône) (1912).

Foveau de Courmelles (**Dr François-Victor**), Corresp. de la Royale Acad. de Méd. et de Chirurg. de Barcelone. Lic. ès Sc. Phys., ès Sc. Nat. et en Droit, Lauréat de l'Acad. de Méd., 9, rue Tronchet. Paris 8e **R** (1905).

Fraenckel (**Paul**), Manufac., Présid. de la Ch. de Com., 25, rue Camille-Randoing. Elbeuf (Seine-Inférieure). **R** (1921).

Fraipont (**Charles**), Prof. de Paléontol. et d'Anthropol. à l'Univ., 60, avenue des Thermes. Liége (Belgique) (1921).

Franchet (**Louis**), Chim., 11, rue Barreau. Asnières (Seine) (1908).

Francillon (**Dr Mlle Marthe**), anc. Int. des Hôp., 18, avenue de Friedland. Paris 8e **R** (1906).

François (**Mme Marcel**), 110, rue Ordener. Paris (18e) (1924).

***François** (**Marcel**), Prép. à l'Ec. des Hautes-Etudes, Labo. de Psychol., physiol. de la Sorbonne, 110, rue Ordener. Paris (18e) (1923) XVI.

François (**Dr Paul**), 21, rue Mertens. Anvers (Belgique) (1912).

Francotte (**Charles**), Capit. pharm., 16, rue Eugène-Verheggen. Saint-Gilles-Bruxelles (Belgique) (1924).

Franssen (**Camille**), Pharm. milit., 72, rue Monulphe. Liége (Belgique) (1924) XV.

Frantz (**Albert**), 12, rue de France. Sarrebourg (Moselle) (1920).

Frappaz (**Dr Toussaint**). 42, place des Maisons-Neuves. Lyon-Villeurbanne (Rhône) (1906).

Fraysse, Institut. Lanton (Gironde) (1923), XXI.

Freidel, Chir.-Dent., 5, place Saint-Jean. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1926), XIV.

Freixinet (**Dr Joaquin-Jiménez**), Alcala, 85.3° Madrid (Espagne (1923), XIII.

Frémont-Saint-Chaffray (**Mme Berthe**), 54, rue de Seine. Paris 6e (1895).

Frémy (**l'Abbé Pierre**), Lic. ès Sc. nat., Prof. de Sc. nat. à l'Institut libre. Saint-Lô (Manche). **R** (1920) IX, VIII, X.

Frey (**Mlle Ida**), 7, Plattengarten. Zurich (Suisse) (1921).

Frey (**Dr Léon**), Prof. hon. à l'Ec. dent. de Paris, 61, avenue de Neuilly. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1901).

Friedel (**Jean**)(Doct. ès Sc., Chef des Trav. de Botan. à la Fac. des Sc., 42, avenue de France. Nancy (Meurthe-et-Moselle). **R** (1910), IX.

Frinault (**Paul**), Chirurg.-Dent., 2 bis, boulevard du Temple. Paris 11e (1922) XIV.

Frison (**Dr Léon**), Prof. à l'Ec. dent. de France, 9, rue de Surène. Paris 8e (1909), XIV.

Friteau (**Dr**), Chirurg.-Dent., 91, boulevard Haussmann. Paris 8e (1923) XIV.

Fritsch (**Alfred**). Saverne (Bas-Rhin) (1920).

Fritz-Vilars (**Georges**), Indust. et Nég. en Prod. chim., 4, rue Duguay-Trouin. Rouen (Seine-Inférieure).

Fromage (**Georges**), 1, route de Darnétal. Rouen (Seine-Inférieure) (1916).

Fron (**Albert**), Insp. des Eaux et Forêts, Square Philippe-Lebon. Chaumont (Haute-Marne). **R** (1902), VII, IX, XVII, XVIII.

Fron (**Georges**), Doct. ès Sc., Prof. à l'Inst. nat. Agronom., 90, rue d'Assas. Paris 6e **R** (1897) XVIII.

***Frossard** (**Eugène**), Prof. au Lycée, Chargé de Conf. à la Fac. des Lettres, 6, rue de la Liberté. Grenoble (Isère) (1925).

Furon (**Raymond**), 2, rue Carnot. Chaville (S.-et-O.) (1921).

Gabian (**Gustave**), Prop. Vitic., 34, rue de L'Aspic. Nîmes (Gard) (1912).

Gabillet (**Julien-H.**), Chir.-Dent., 20, avenue de la République. Paris 11e (1923) XIV.

Gadeau de Kerville (**Henri**), Corresp. du Muséum nat. d'Hist. nat., 7, rue du Passage-Dupont. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1908).

Gagnepain (**F.**), Lauréat de l'Inst., Assistant de Botan. au Muséum nat. d'Hist. nat., 64, rue de la Folie. Montgeron (Seine-et-Oise) (1921) IX.

Gagnière (**Jean**), Pharm., impasse Desaix. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1909).

Gaiffe (**Georges**), Ing.-Elect., anc. Construc. d'Inst. de précis., 59, boulevard Saint-Michel. Paris 5e (1907) XIII.

Gaignerot (**Dr**), 8, place du Parlement. Bordeaux (Gironde) (1923).

***Gaillard** (**Claude**), Doct. ès Sc., Dir. du Muséum nat. d'Hist nat., 17, rue de Cronstadt. Lyon (Rhône) (1906) XI.

Gailly (**Mme**), Pharm. Verviers (Belgique) (1924) XV.

Galavielle (**Dr Léopold**), Agr. à la Fac. de Méd., 23, rue Maguelone. Montpellier (Hérault) (1922).

Gallice (**Henry**), Nég. en vins de Champagne, 13, rue du Commerce. Epernay (Marne) (1880).

***Gallois et Cie,** Construct. d'appar. scient. et médic., 41, boulevard des Brotteaux. Lyon (Rhône) (1923).

***Gallopin** (**Abel**), anc. Magist., place du Maréchal-Foch. Montoire-sur-Loir (Loir-et-Cher). **R** (1899).

Gallot (**Georges**), Gérant de la Soc. Gallot et Cie, Fabric. d'Inst. de Précis., 69, boulevard Pasteur. Paris 15e (1904) XIII.

Gamonet (**Henri**), Sec. gén. du Syndic, prof. de la Presse Scient., 49, rue d'Orsel. Paris (18e) (1914).

Gamel (**Georges**), Pharm., 2, place de la Salamandre. Nîmes (Gard) (1911).

***Gandillon** (**Pierre**), Ing.-Cons., Admin.-Délég. de la Compagnie française de Salubrité, 3, boulevard de Charonne. Paris 11e (1921), III et IV.

Gandolfi Hornyold (**Alfonso**), Doct. ès Sc. Museo Naval. San Sebastian (Espagne). **R** (1924), X.

Ganichaud (**Abbé Basile**), Prof. à l'Externat des Enfants Nantais, 18, rue de Gigant. Nantes (Loire-Inférieure) (1926) VIII.

Garçon (**Jules**), Bib. de la Soc. d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, 82, rue Taitbout. Paris 9e (1904).

Gardair (**Aimé**), Dir. de la Comp. gén. des Prod. chim. du Midi, 51, rue Saint-Ferréol. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1891).

Gardès (**Mme Louis**), 5, rue Lacapelle. Montauban (Tarn-et-Garonne). **R** (1902).

Garenq (**Pierre**), Prop., 8, rue du Courreau. Montpellier (Hérault) (1922)

Gariel (**Mme C.-M.**), 6, rue Edouard-Detaille. Paris 17e. **R** (1879).

Gariel (**Mme Léon**), 56, rue Cuvier. Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise). **R** (1895).

Garnier (**Georges**), 15, rue Pétrarque. Paris 16e. **R** (1923).

Garnier (**Jules**), Doct. en Pharm., 2, rue Victor-Hugo, Pensionnat Louis-Pasteur. Le Cannet (Alpes-Maritimes) (1920).

Garnier (**Laurent**), Prof. de Math. à l'Ec. prim. sup. annexée au Collège, 1, rue A.-Collin. Tonnerre (Yonne) (1917).

Garnier (**Dr Marcel**), Agr. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 1, rue d'Argenson. Paris 8e (1909).

Garraud (**Dr Théodore**), Prof. à l'Ec. de Méd., 4, rue de La Préfecture. Limoges (Haute-Vienne) (1905).

Garric (**Jules**), Banquier, 3, rue Esprit-des-Lois. Bordeaux (Gironde) (1887).

Garrigou-Lagrange (**Paul**), Avocat, Sec. gén. de la Soc. Gay-Lussac, 23, avenue Foucaud. Limoges (Haute-Vienne) (1890).

Garrod (**Miss Dorothy**), 85 Banbury Road. Oxford (Angleterre) (1923) XI.

Gascard (**Albert**), Prof. à l'Ec. de Méd. et de Pharm., Pharm. des Hôp., 1, place Saint-Louis. Bihorel-les-Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1884).

***Gasqueton** (**Mme Georges**), château Capbern. St-Estèphe-Médoc (Gironde). **R** (1898).

Gasser (**Dr Jules**), Sénateur d'Oran, 71, boulevard Bineau. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1925).

Gastou (**Dr Paul-Louis**), 14, rue Chaptal. Paris 9e (1921).

Gatine (**Albert**), Insp. gén. des Fin., 1, rue de Beaune. Paris 7e. **R** (1893).

Gaube du Gers (**Dr Jules-Jean**), 4, rue Piccini. Paris 16e (1900).

Gaubert (**Mlle Lucienne**), Direct. d'Ecole. La Salvetat (Hérault). **R** (1922) XXI.

Gaucher, Prof. hon. à la Fac. de Pharm. de Montpellier, 5, rue Danton. Paris (1912).

Gaudechon (**Henry**), Doct. ès Sc. Phys., 49, rue Montlausier. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1914).

Gaudin (**Philbert**), 43 bis, rue Nationale. Les Sables-d'Olonne (Vendée) (1924) XI.

Gauducheau (**René**), Anc. Int. des Hôp. de Paris, Méd. radiol. des Hôp. de Nantes, 35, rue Jean-Jaurès. Nantes (Loire-Inférieure). **R** (1924) XIII.

Gaugry (**Octave**), Pharm., 9, boulevard Raspail. Paris (1920).

Gauquelin (**Abbé Louis**), Membre de la Soc. Hist. et Archéol. du Vexin et de la Soc. Libre de l'Eure, Villa du Lys blanc. Jeufosse, par Bonnières (Seine-et-Oise) (1924), VIII, IX, XI.

Gautherot (**René**), Prof. à l'Ecole Pratique, rue du Bois-Bourgeois. Montbéliard (Doubs) (1925).

Gauthier (**Dr Léopold**), villa Guès, 38, rue Pastorelli. Nice (Alpes-Maritimes) (1920).

Gautier (**Dr Georges**), Dir. du Lab. d'Electrothérap. et de la Revue internat. d'Electrothérap., 130, rue de la Pompe, Paris 16e. **R** (1899).

Gautier (**Henri**), Doyen de la Fac. de Pharm., 4, avenue de l'Observatoire. Paris 6e. **R** (1920).

Cavelle (**Julien**), Admin. du Journal des Débats, 50, rue d'Auteuil. Paris 16e. **R** (1903).

Gay (**Maurice**), Chir.-Dent., 5, rue Méret. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Gay (**Tancrède**), Prop., 17, rue Chanzy. Reims (Marne) (1880).

Gayon (**Ulysse**), Corresp. de l'Inst.. Doyen de la Fac. des Sc., Dir. de la Stat. agron., 14, rue Rohan. Bordeaux (Gironde). **R** (1888) XVIII.

Gazagnaire (**Joseph**), Maire, anc. Sec. de la Soc. entomol. de France, 29, rue Centrale. Cannes (Alpes-Maritimes). **R** (1902).

Gazagne (**Gaston**), Ing., rue Parmentier. Arles-sur-Rhône (Bouches-du-Rhône) (1891).

Gelin (**l'abbé Emile**), Doct. en Philos. et en Théologie, Prof. de Math. sup. au Collège de Saint-Quitin. Huy (Belgique). **R** (1881).

Gelly (**Georges**), Chirurg.-Dent., 210, rue de La Convention. Paris 15e (1922) XIV.

Gendreau (**Dr J. Ernest**), 185, rue Saint-Denis. Montréal (Canada) (1923) XIII.

***Geneau** (**Mme**), 17, boulevard Saint-Marcel. Paris 13e. **R** (1924), XI.

***Géneau** (**Charles**), Lic. ès Sc., Prépar. à la Fac. des Sc. (P. C. N.), Prof. à l'Ec. mun. Colbert, 17, boulevard Saint-Marcel. Paris 13e. **R** (1908), XI.

Genestal, anc. Maire, Nég., 4, rue Bellevue. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Geoffroy (**Félicien**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd., Chef de Clin. à l'Ec. dent. de Paris, Expert, 29, boulevard Raspail. Paris 7e (1906) XIV.

***Georgion** (**Thomas**), Médecin Radiolog., Chef de serv. à l'Hôpital Grec. Alexandrie (Egypte) (1925) XIII.

Gérald (**Charles**), Manufacturier, 74, rue du Commerce. Paris 15e (1924).

Gérard (**Dr Félix**), Dr ès Sc., Pharm. de 1re cl., Méd.-chef de serv. à l'Hôp. Civ. français, Prof. à l'Ec. Nat. Col. d'Agric. de Tunis, 100, rue de Serbie. Tunis (1913). IX, X, XII, XV, XXII.

***Gérard** (**G.**), Préfet des Et. de l'Athénée Royal. Liége (Belgique) (1924).

Gérard (**Pol**), Prof. à l'Université, 67, rue Joseph-Stallaërt. Bruxelles (Belgique) (1924).

Gérard (**Dr Léon**), 4, rue François-Ponsard. Paris 16e (1920).

***Gérardin** (**Mme André**), 32, quai Claude-Le-Lorrain. Nancy (Meurthe-et-Moselle). **R** (1920) I.

***Gérardin** (**André**), Corresp. du Min. de l'Instruc. pub., Mem. de la Soc. Math. de France et du Cercle Math. de Palerme, 32, quai Claude-Le-Lorrain. Nancy (Meurthe-et-Moselle). **R** (1908) I.

Gerber (**Charles**), Prof. de Botan. à la Fac. de Méd., 18, rue Saint-Jean-Baptiste. Toulouse (Haute-Garonne) (1896) IX.

Gérente (**Mme Paul**), 19, boulevard Beauséjour. Paris 16e. **R** (1890).

***Gérin** (**Dr Médéric Thomas de**), 3, rue Casimir-Delavigne. Paris 6e. **R** (1925), XII, XXII.

Gerling (**Edgar**), Médecin-Dentiste, 6, rue de Verdun. Mulhouse (Haut-Rhin) (1920) XIV.

Germain (**Louis**), Doct. ès Sc., Assistant de Malacologie au Muséum nat. d'hist. Nat., Prép. à l'Inst. Océanog., 120, rue de Tolbiac. Paris 13e (1903).

Germain (**Paul**), Ing. des Arts et Man., 17, rue Jeanne-d'Arc. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Germain de Maidy (**Léon**), Insp. divis. de la Soc. française d'Archéol., 26, rue Héré. Nancy (Meurthe-et-Moselle). **R** (1904).

Germay (**Rodolphe-Henri**), Doct. en Sc. Phys. et Math. Ass. à l'Univ. de Liége (Belgique) (1924), I.

***Gèze** (**Jean-Baptiste**), Doct. ès Sc., Ing.-agron., Prof. d'Agric., 8, rue du Cannau. Montpellier (Hérault) (1910) XVIII.

Ghimus (**Démètre**), Méd. Radiol., 15, rue Arculni. Bucarest (Roumanie) (1924) XIII.

Giauffret, Préparateur au Musée Océanographique. Monaco (Principauté de Monaco) (1925) X.

Gibert, Chir.-Dent. Aurillac (Cantal) (1926), XIV.

Gidon (**Dr Ferdinand**), Doct. ès Sc., Prof. à l'Ec. de Méd., 151, rue Basse-Saint-Gilles. Caen (Calvados) (1913).

Gigandet (**Eugène**) (**fils**), Nég., 16, rue Montaux. Marseille (Bouches-du-Rhône). **R** (1891).

Gignoux (**Maurice**), Prof. à la Fac. des Sc., 1, rue Blessig (Institut de Géol.). Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Gihr (**Hubert**), rue de la Marseillaise. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

***Gilbert** (**Dr René**), P. D. de Radiol., méd. à l'Univ. de Genève, Méd.-Chef du Serv. cent. de Radiol. à l'Hôp. cantonal, 16, rue de Hollande. Genève (Suisse) (1923) XIII.

Gillet (**fils aîné**), Teintur., 9, quai de Serin. Lyon (Rhône). **F** (1873).

Gillet (**René**), Radiol., 9, place de la République. Vernon (Eure) (1924) XIII.

Gillet (**Mlle Suzette**), Prép. à la Fac. des Sc. de Strasbourg, 1, rue Blessig. Strasbourg (Bas-Rhin) (1923) VIII.

Gillot (**Paul**), Chef de trav. à la Fac. de Pharm., 6, rue de Verdun. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1924) VI.

Gindre (**Henri**), Pharm. de 1re cl., 76, Grande-Rue, Saint-Clair, Lyon (Rhône) (1923) IX.

***Girard** (**Emile-André-Raymond**), planteur, 94, boulevard Malesherbes. Paris 17e (1925) XVIII.

Girard (**Mme Julien**), 3, boulevard Bourdon. Paris 4e (1913).

Girard (**Julien**), 3, boulevard Bourdon. Paris 4e. **R** (1887).

***Girardin** (**Paul**), Recteur de l'Université, 3, route de Villars. Fribourg (Suisse) (1907).

Girardot (**Louis-Abel**), Géol. Prof. hon. de Sc. nat. au Lycée, Conserv. du Musée de la Ville, 28, rue des Salines. Lons-le-Saunier (Jura) (1893).

Giraud (**Dr Gaston**), Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine, 9, bd de l'Observatoire. Montpellier (Hérault) (1922).

Giraud (**Léon**), Ing. des Arts et Man., Dir. des Exploitations du Kouïf-Tébessa (départ. de Constantine) (Algérie) (1921).

Giraux (**Louis**), 8 bis, rue Poirier. Saint-Mandé (Seine). **R** (1899) XI.

Giroz (**Henri**), Ing. E. S. E., Lic. ès Sc., 8, rue Brodu. Paris 14e (1925), III. IV. V.

Giry (**Mme Marius**), Cottage Sylvestre. Le Busc-sur-Mer, par Six-Fours (Var) (1895).

Givelet André et Cie, Successeurs de Saint-Marceaux, Nég. en vins de Champagne, 10, rue de Sillery. Reims (Marne) (1907).

Givenchy (**Paul de**), Anc. Prés. de la Sté Préhist. Franç., 84, rue de Rennes. Paris 6e (1909).

Glangeaud (**Louis**), Lic. ès Sc. Cottage Jeune France. Haut Telemly. Alger (Algérie) (1925).

Glangeaud (**Philippe**), Corresp. de l'Inst., Prof. de Géol. à la Fac. des Sc., 46 bis, boulevard Lafayette. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1907) VIII.

Glay (**Emile**), Instituteur public, 208, rue Lafayette. Paris 10e (1923), XXI.

Gley (**Dr Eugène**), Prof. au Collège de France, Memb. de l'Acad. de Méd., 14, rue Monsieur-le-Prince. Paris 6e. **R** (1908).

***Gobeaux** (**Dr**), 16, place de l'Industrie. Bruxelles (Belgique).

Goby (**Paul**), Mem. de la Soc. Géol. de France. Conserv. des Monuments préhist. du département, 2, place Neuve. Grasse (Alpes-Maritimes) (1905).

Goby (**Pierre**), Chef du Lab. de Radiog. des Hôp., Inventeur de la Microradiographie, 5, boulevard Victor-Hugo. Grasse (Alpes-Maritimes) (1912), V.

Godard (**Félix**), Ing. en chef de la Marine en retraite, 6 bis, rue Auber. Paris 9e. **R** (1899).

Godchot (**Mme Marcel**), 4, rue d'Alger. Montpellier (Hérault) (1920).

Godchot (**Marcel**), Prof. de Chimie à la Fac. des Sc., 4, rue d'Alger. Montpellier (Hérault) (1920).

Godefroy, Chirurg.-Dent., 4, rue de Sèze. Paris 9e (1923) XIV.

Godefroy (**René**), Ing. civ. des Mines. Mont-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle) (1909).

Godillon (**Paul**), Ingénieur E. C. P., 10, rue Voltaire. Juvisy (Seine-et-Oise) (1924), III et IV.

Godillot-Alexis (**Georges**), Ing. des Arts et Man., 2, rue Blanche. Paris 9e (1887).

***Goedseels** (**l'Abbé Pierre-Jean-Edouard**), 84, rue de Mérode. Malines (Belgique). **R** (1925) II.

***Goffart** (**Jules**), Dr ès Sc., Prof. à l'Athénée Royal, 53, rue Ambiorix. Liége (Belgique) (1925) XXI.

Goffin, Chir.-Dent., 58, rue du Midi. Verviers (Belgique) (1924) XIV.

Goldenberg (**Dr**), Inst. Pasteur, 80, avenue de Villiers. Paris (17e) (1923).

Goldsmith (**Mlle Marie**), Doct. ès Sc., Prépar. à la Fac. des Sc., 2, rue Marie-Rose. Paris (1920), XVI.

Golfier (**Mlle**), 9 bis, passage Ducom. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Golz (**Jacques**), Dir. du Nettoiement publ. de Liége, 21, rue Trou-Louette. Bressoux (Prov. de Liége. Belgique).

Gombaud (**Jean**), Chir.-Dent., 11, rue du Pont-Neuf. Bayonne (Basses-Pyr.) (1923) XIV.

Gompel (**Marcel**), 17, rue Pierre-Nicole, Paris 5 (1926).

Gonin (**Mme Pierre**). Saint-Bel (Rhône) (1913).

Gonin (**Pierre**), Pharm. Saint-Bel (Rhône) (1913).

Goormaghtigh (**René**), Ing. des Constr. civ., Prof. à l'Ec. industr., 10, rue Arthur-Varocqué. La Louvière (Belgique) (1919).

Gorceix (**Charles**), Chef de Bat. du Génie, en retraite, 20, rue Alexandre-Lange. Versailles (S.-et-O.) (1925), VII.

Goris (**Albert**), Doct. ès Sc., Agr. à la Fac. de Pharm., Pharm. des Hôp., 200, rue du Faubourg-Saint-Denis. Paris 10 (1909).

Gort (**Viscount**). East-Cowes-Castle (Isle of Wight) (Angleterre) (1889).

Cosme (**Alfred**), Nég. en laines, 11, rue de Châteaudun. Paris 9 (1907).
Cosseiôme (**Paul**), Nég. Yerres (Seine-et-Oise) (1887).
Cotté (**Marie-Joseph**), 22, Grande-Rue. Thann (Haut-Rhin) (1920).
Gouas (**Dr Ernest**), Méd. des Chem. de fer de l'Etat. La Croix-Saint-Leufroy (Eure) (1896).
Gouin (**Adolphe**), Ing. des Arts et Man., Admin.-gérant de la Soc. des Savonneries Menpenti, 118, Grand-Chemin de Toulon. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1895).
Gourdon (**Dr Joseph**), Chargé de Cours à la Fac. de Méd., Dir. du Serv. orthopédique de l'Hôpital des Enfants, 62, Cours de l'Intendance. Bordeaux (Gironde) (1923).
Gouttenoire (**Antoine**), Chirurg.-Dent., Prof. à l'Ec. dent., 25, rue du Bât-d'Argent. Lyon (Rhône) (1912), XIV.
Goyau (**Georges**), Agr. de l'Univ., Homme de Lettres, 36, rue de la Pompe. Paris 16e (1908).
Grandidier (**Guillaume**), Doct. ès Sc., Sec. gén. de la Soc. de Géog., 53, avenue Montaigne. Paris 8e (1921), XIX.
***Granet** (**Vital**), Recev. mun., 2, rue Louis-Codet. Saint-Junien (Haute-Vienne). **R** (1890), XX.
***Grangeon** (**Lucien**). Fabr. de Mobil. pour opér., 6, rue Rabelais. Lyon (Rhône) (1925) XIII.
Granjux (**Dr Adrien**), Sec. gén. de la Fédération des Œuvres Grancher, 18, rue Bonaparte. Paris 6e (1906), XXII.
Granvigne (**Charles**), Ing.-Agron., Dir. de la Stat. Agron. agréée de l'Aube, la Côte-d'Or, la Haute-Marne et de la Haute-Saône, 14, avenue Victor-Hugo. Dijon (Côte-d'Or). **R** (1910) XVIII.
Grassé (**Pierre**), Prépar. à la Fac. des Sc., 5 bis, rue de La Palissade. Montpellier (Hérault) (1922).
Grau Casas (**Joseph**), Physicien Radiol., 117, Casanova. Barcelone (Espagne) (1923), XIII.
Gravier (**Charles**), Membre de l'Inst., Doct. ès Sc., Prof. de Zool. au Muséum nat. d'Hist. nat., 55, rue de Buffon. Paris 5e. **R** (1906).
Gravis (**Auguste**), Prof. à l'Université de Liége, membre de l'Acad. Royale de Belgique, 22, rue Fusch. Liége (Belgique) (1923), IX.
Grélard (**Gustave**), Agent voyer, rue du Pont-de-la-Ville. Les Herbiers (Vendée) (1923), I, II, III, IV.
Grémeaux (**Dr Alfred**), Electrothérap., 3 bis, rue de Suzon. Dijon (Côte-d'Or) (1911).
Grenier (**Louis**), Chirurg.-Dent., 68, rue de l'Hôtel-de-Ville. Lyon (Rhône) (1923), XIV.
Grenier (**René**), Ing. civ. des Mines, Minotier. Pocancy, par Vertus (Marne) (1902).
Grignard (**Victor**), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., 67, rue Pasteur. Lyon (Rhône) (1905).
Grillet (**Nicolas**), Ing. Dir. gén. de la Soc. chim. des Usines du Rhône, 10, boulevard Maillot. Neuilly-sur-Seine (Seine). **R** (1920).
***Grimbert** (**Léon**), Mem. de l'Acad. de Méd., Prof. à la Fac. de Pharm., 4, rue Adolphe-Focillon. Paris 14e (1922), XV.
Grollet (**Charles**), Vétér., Sec. gén. de la Soc. de Pathol. comparée, 55, aven. Kléber. Paris 16e (1908).
***Gros** (**Dr Albert**), Apt (Vaucluse) (1908).
Gros (**Mlle Marthe**), Doct. en Pharm., Apt (Vaucluse) (1924) VI, XV.
Gros et **Roman**, Manufac. Wesserling (Haut-Rhin) (1887).
Gross (**Mme Frédéric**), 19, rue Isabey. Nancy (Meurthe-et-Moselle). **R** (1901).

Gross (**Frédéric**), Doyen et Prof. hon. de la Fac. de Méd., Associé nat. de l'Acad. de Méd., 19, rue Isabey. Nancy (Meurthe-et-Moselle). **R** (1901).

Grosselin (**Joseph**), Ing. civ. des Mines, 26, rue Godot-de-Mauroy. Paris 9e (1912).

Groupe astronomique du Havre, M. le Dr Cauderay, 75, bd de Strasbourg Le Havre (Seine-Inférieure) (1914), II.

Cauderay (Dr), 75, boulevard de Strasbourg. Le Hâvre.

Groupe pédagogique girondin, Secrétaire: M. Jacquet, Instit. à Tabanac par Langoiran (Gironde) (1925) XXI.

Groupe Pédagogique Varois. M. Alziary, instit., secrét. Bras (Var) (1924) XXI.

Gruner (**Edouard**), Ing. civ. des Mines, anc. Elève de l'Ec. Polytech., Sec. du Comité cent. des Houillères, 55, rue de Châteaudun. Paris 9e (1897).

Gruvel (**Jean-Abel**), Prof. au Muséum Nat. d'Hist. Nat., 57, rue Cuvier. Paris (1923), X.

Grynfeltt (**Edouard**), Prof. à la Fac. de Méd., 8, place Saint-Côme. Montpellier (Hérault) (1886).

Guébel (**Charles**), Chirurg.-Dent., 2, rue Pasquier. Paris 8e (1920), XIV.

Guében (**Georges**), Doct. en Sc. Phys. et Math., Ass. à l'Univ. de Liége, 50, rue des Wallons. Liége (Belgique) (1924).

Guédon (**Alfred**), Nég., place de la Brèche. Niort (Deux-Sèvres) (1920).

***Guelpa** (Dr), 43, rue Le Peletier. Paris 9e (1925) XII.

Guende (Dr **Mlle Blanche**), 80, boulevard Saint-Germain. Paris 5e (1909).

Guénin (**Georges**), Corresp. du Min. de l'Instruc. pub., Prof. Agrégé d'Hist. au Lycée Pasteur, 9, rue Chartran. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1911).

Guéricolas (**Mlle**), Chir.-Dent., 23, rue Faidherbe. Paris 11e (1923), XIV.

Guérin (**Paul**), Doct. ès Sc., Prof. à la Fac. de Pharm., 4, avenue de l'Observatoire. Paris 6e (1898).

Guerne (**le Baron Jules de**), anc. Présid. de la Soc. Zool. de France et de la Commis. cent. de la Soc. de Géog. de Paris, 6, rue de Tournon. Paris 6e. **R** (1887).

***Guerreiro,** Chir.-Dent., rua de Sao-Paulo, 26, 1° Lisbonne (Portugal) (1925) XIV.

Gueugnon (**François**), Ing., Chef des Trav. pratiques à l'Ec. normale de l'Enseignement technique, 54, rue de Bondy. Paris 10e (1921).

Guex (**Louis**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, 27, rue de la Nuée-Bleue. Strasbourg (Bas-Rhin) **R** (1920) XIV.

Guézard (**Mme Jean-Marie**), 16, rue des Ecoles. Paris 5e **F** (1920).

Guiart (**Jules**), Doct. ès Sc., Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 58, boulevard de la Croix-Rousse. Lyon (Rhône) (1906).

Guibert (**Léonce**), Ing. de P. et Ch., 34, avenue Bosquet. Paris 7e (1895).

Guichard (**Georges**), Chirurg.-Dent., 206, boulevard Saint-Germain. Paris 7e (1921), XIV.

Guicherd (**Jean**), Insp. gén. de l'Agric., 69, boulev. Pasteur. Paris 15e (1908).

Guiffard (**Léon**), Avoc. à la Cour d'Ap., 9, r. de Thann. Paris 17e **R** (1912).

Guignaber (**Mme Adolphe**), 29, rue Richelieu. Pauillac (Gironde) (1913).

Guignaber (**Adolphe**), Pharm., 29, r. Richelieu. Pauillac (Gironde) (1913).

Guignard (**Léon**), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Doyen hon. de la Fac. de Pharm., 6, rue du Val-de-Grâce. Paris 5e (1893).

Guilbert (Dr **Charles**), Chef de Lab. des Hôp., 25, rue d'Offémont. Paris 17e (1920), XIII.

Guilbert (**Gabriel**), Météorol., 9 bis, rue Albert-Joly, T. II. 34. Versailles (Seine-et-Oise) (1894).

***Guillaume** (**Albert**), Prof. sup. à l'Ec. de Méd. et de Pharm., Pharm. des Hôp., 15, rue de Crosne. Rouen (Seine-Inférieure) (1921), IX.

***Guillaume** (**Mme Georges**), 41, rue de la République. Issoudun (Indre) (1912).

***Guillaume** (**Mlle Magdeleine**), 41, rue de la République. Issoudun (Indre) (1919).

Guillaume (**Joseph**), Astronome, 11, rue des Allliés. Saint-Genis-Laval (Rhône) (1906), II.

Guillaumin (**André**), Assistant au Muséum Nat. d'Hist. Nat., 61, rue de Buffon. Paris 5e (1924) IX.

Guillemard (**Henri**). Prof. de Chim. à la Fac. de Méd., 5, rue Thiers. Alger (1909).

Guillemot (**Charles**), Mécan., 73, rue Saint-Louis-en-L'Ile. Paris 4e (1887).

Guillerault, Nég., 8, place Jules-Ferry. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Guillermond (**Joseph**), 34, rue Sainte-Hélène. Lyon (Rhône) (1912).

Guilliermond (**Alexandre**), Lauréat de l'Inst., Doct. ès Sc., Chargé de Cours à la Fac. des Sc., 12, rue Cuvier. Paris 5e (1905).

Guillochon (**Lucien**), Assistant au Serv. de Botan. Prof. à l'Ec. coloniale d'Agric., route de l'Ariana (villa du Belvédère). Tunis (1920).

***Guinet** (**Charles**), Chirurg.-Dent. La Tour-du-Pin (Isère) (1920), XIV.

Guionnet (**Paul**), Prop., route des Cars. Aix-sur-Vienne (Haute-Vienne) (1890).

Guisse (**Georges**), 8, quai Victor-Hugo. Narbonne (Aude) (1920).

Gunsett (**Dr Auguste**), Chargé de Cours à la Fac. de Méd., 4, rue du Général-de-Castelnau. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

***Guy** (**Claudius**), Nég. quai de La Gare-d'Eau. Givors (Rhône) (1911).

Guyon (**Charles**), Chirurg.-Dent., 14, rue de l'Ecureuil. Rouen (Seine-Inférieure) (1921) XIV.

Guyot (**Dr Joseph**), Agr. à la Fac. de Méd. Chirurg. des Hôp., 14, rue Boudet. Bordeaux (Gironde) (1903).

***Guyot** (**Maurice**), Ing. Chim., 49, rue Jean-Jaurès. Creil (Oise). **R** (1903).

Guyot (**René**), Lic. ès Sc., Pharm. de 1re cl., 24, rue Castillon. Bordeaux (Gironde) (1923).

***Haazen** (**Valère**), Pharm., 15, avenue Isabelle. Anvers (Belgique) (1924), XV.

***Hazen** (**Mlle B.**), 15, avenue Isabelle. Anvers (Belgique) (1925).

Hachette et Cie, Libr.-Edit., 79, boulevard Saint-Germain. Paris 6e. **F** (1872).

Hadengue (**Dr Pierre**), Chef du Lab. d'Electro-Radiologie de l'Hôp., 10, rue de Provence. Versailles (Seine-et-Oise) (1923).

Hairs (**Eugène**), Prof. à l'Univ., 32, rue César-Franck. Liége (Belgique) (1924), XV.

Halbron (**Dr Paul**), anc. Int.-Lauréat des Hôp., Chef de Clin. adj. à la Fac. de Méd., 27, rue Marbeuf. Paris 8e (1907).

Halkin (**Henri**), Chargé de Cours à l'Univ., 16, rue des Vingt-Deux. Liége (Belgique) (1924).

Hall (**H. U.**), Assistant Curator, Sect. of gen. Ethnology. University Museum. Philadelphia (Etats-Unis), XI.

Hallet (**Dr Arthur**), Chirurgien à l'Hôpital des Anglais, rue Sainte-Marie. Liége (Belgique) (1924).

Hallette (**Albert**). Fabric. de sucre, 6, route de Bohain. Le Cateau (Nord). **R** (1899).

Hallion (**Dr Louis**), anc. Int. des Hôp., Dir. adj. du Lab. de Physiol. pathol. des Hautes-Etudes (Collège de France), 54, rue du Faubourg-Saint-Honoré. Paris 8e (1895).

Halluin (**Dr Maurice d'**), Prof. adj. à la Fac. libre de Méd., 15, rue de Châteauneuf. Nice (Alpes-Maritimes) (1924), XIII.

Hally-Smith (**Dr Daniel**), Chirurg.-Dent., 22, place Vendôme. Paris 1er (1920), XIV.

***Haloua** (**Félix**), Chirurg.-Dent., diplômé de la Fac. de Méd., 4, rue de Stockholm. Paris 8e (1920), XIV.

Hamal-Nandrin (**Joseph**), 51, quai de l'Ourthe. Liége (Belgique) (1923).

Hameau (**Mme Magdeleine**), Villa Renée. Arcachon (Gironde) (1909).

Hamed-Chaker-Bey (**Dr**), place Ataba, à l'entrée de la rue Mohamed-Aly-Ataba. Le Caire (Egypte) (1914).

Hamman (**Paul**), Chirurg.-Dent., 1, rue de Longchamp. Nice (Alpes-Maritimes) (1920).

Hamon (**Mme Gilberte**), 5, rue d'Alsace-Lorraine. Orléans (Loiret) (1924).

Hamon (**Dr Jean**), 5, rue d'Alsace-Lorraine. Orléans (Loiret) (1924).

Hanocq (**Charles**), Prof. à l'Univ. de Liége, 46, boulevard Emile-de-Laveleye. Liége (Belgique) (1924).

Hanriot (**Albert**), Ing.-Chim., 13, rue Beauvoisine. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

***Hanriot** (**Dr René**), 8, rue de La Commanderie. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1922).

Hansen Dovermans (**Aurore**), Institutrice, 19. rue de Chênée. Searing (Belgique) (1924).

***Harcourt** (**Raoul d'**), Chef de Serv. au Départ. de l'Etr. à la Sté Générale, 138, avenue de Wagram. Paris 17e (1925) XI.

***Haret** (**Dr G.**), Radiol. des Hôp., Expert près les Trib., 8, rue Pierre-Haret. Paris 9e (1914).

Hartmann, Notaire, 31, pl. de la Bourse. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Harwood (**H.-J.**), Chirurg.-Dent., 8, rue du Président-Carnot. Lyon (Rhône) (1901) XIV.

Haton de la Goupillière (**J.-N.**), Mem. de l'Inst., Insp. gén. en retraite. Dir. hon. de l'Ec. nat. sup. des Mines, 56, rue de Vaugirard. Paris 6e. **F** (1872).

Haug (**Emile**), Mem. de l'Inst.. Prof. à la Fac. des Sc., 14, rue de Condé. Paris 6e (1893) VIII.

Haumont (**Louis**), Ingénieur Agron., 12, rue de la Bourse. Mulhouse (Haut-Rhin) (1924) XVIII.

Hausser (**Edouard**), Ing. en chef des P. et Ch., 162, boulevard Malesherbes. Paris 17e (1895).

Hautchamps (**Dr Léon**), Dir. du Lab. de Radiol. des Hôp., 4, rue Renier-Chalon. Bruxelles (Belgique) (1910).

Hauth (**Alfred**), Pharm. Saverne (Bas-Rhin) (1920).

Hautière (**Emile**), Chirurg.-Dent., 173, rue de la Victoire. Bruxelles (Belgique) (1925) XIV.

Hawthorn (**Dr Edouard**), Inst. de Bactériologie, 286, rue Paradis. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1906).

***Hécart** (**Mlle Henriette**), Professeur, 3, avenue des Chalets. Paris 16e (1925) V à XVII.

Hégly (**Victor-Michel**), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 10, rue de l'Esplanade. Metz (Moselle) (1924) III, IV.

Heide (**Albert-S.**), Chirurg.-Dent., 1 et 3, rue de Penthièvre. Paris 8e (1920). XIV.

Heidsieck (**Charles**), Nég. en vins de Champagne, 46, rue de la Justice. Reims (Marne) (1907).

Heimendinger (**Dr A.**), 13, rue Fischart. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Heim de Balsac (**Henri**), Externe des Hôpitaux, 104, rue de Rennes. Paris 6e (1925), X.

Héléna (**Philippe**), 4, rue Hippolyte-Faure. Narbonne (Aude) (1919), XI.
Helmlinger (**Jean**). Digoin (Saône-et-Loire) (1920).
Hennekinne (**Alb.**), Pharm. Chef de trav. à l'Univers. de Gand, 107, avenue Saint-Denis. Gand (Belgique) (1924), XV.
***Henrard** (**Dr Etienne**), Présid. de la Soc. Belge de Radiol., 11, rue Joseph-II. Bruxelles (Belgique) (1904), XIII.
Henrijean (**Dr François**), Prof. à l'Univ. (Fac. de Méd.), Mem. de l'Acad. de Méd., 11, rue Fabry. Liége (Belgique) (1907).
Henry (**Alfred**), Ing. des Arts et Manuf., 7, rue des Pins. Boulogne-sur-Seine (Seine). **R** (1923), VII.
Henry (**Louis-Isidore**), Ing. gén. du Génie militaire (C. R.), 6, rue Picot. Toulon (Var). **R** (1899).
Henry (**Dr Narcisse**), 31, avenue de La Victoire. Nice (Alpes-Maritimes) (1922), VII.
***Heremans** (**Mlle**), Chir.-Dent., 87, rue de la Station. Soignies (Belgique) (1924), XIV.
Hérichard (**Emile**), Ing. des Constr. civ., anc. Elève de l'Ec. nat. des P. et Ch., 45. avenue Félix-Faure. Paris 15e. **R** (1901).
Hérisson (**J.-Gaston**), Adm. des Serv. Civils en congé, 208, rue Mac-Mahon. Saïgon (Cochinchine) (1924), XVIII.
Hermann-Dupasquier, Nég., 17, rue Jules-Lecesne. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914),
Hermann-Lefèvre, Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, 1, rue Lafayette. Nantes (Loire-Inférieure) (1903), XIV.
Héron (**Guillaume**), Prop.-Agric., 3, allée Saint-Etienne. Toulouse (Haute-Garonne). **R** (1877).
Herpin (**René**), Lic. ès Sc., Prof. à l'Inst. Saint-Paul, 10, rue Emile-Zola. Cherbourg (Manche) (1921), IX, X.
Herran (**Adolphe**), Ing. civ. des Mines, 103, avenue de Villiers. Paris 17e. **R** (1903).
Hervieux (**Dr Charles**), Doct. ès Sc. physiques, Prof. à l'Ec. Nat. Vétér. de Toulouse, Prof. agr. des Fac. de Médecine. Toulouse (Haute-Garonne) (1907).
Herzmark (**Nicolas**), Ingénieur, 27, avenue Mac-Mahon. Paris 17e (1926), III, IV.
Hesnard (**Dr Angelo**), Médecin pr. de la Marine, anc. Assist. à la Fac. de Méd. de Bordeaux, 7, route du Faron. Toulon (Var) (1920, XVI.
Hesse, Chir.-Dent., 40, rue Jardon. Verviers (Belgique) (1924), XIV).
Hetzel (**Jules**), Libr.-Edit., 12, rue des Saints-Pères. Paris 7e. **R** (1895).
Hewitt (**John-Théodore**), Chimiste Manor House, Sutton Road, Heston (Middlesex, Angleterre). **R** (1923), VI.
Heymann (**Dr**), Hôpital militaire. Hanoï (Indo-Chine) (1923), XIII.
Hypwell (**Dr Abraham-Lander**), Chirurg.-Dent., 91, avenue des Champs-Elysées. Paris 8e (1920), XIV.
Hirsch (**Louis**), Chir.-Dent., rue Lambert-le-Bègue. Liége (Belgique) (1924), XIV.
Hirtz (**Dr**), Méd.-Maj. de 1re cl., Chef du Serv. de Physiothérap., à l'Hôp. milit. du Val-de-Grâce, 13, rue Le Verrier. Paris 6e (1914).
Hissette (**Edouard**), Pharm., 1, avenue de la Paix. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).
Hitier (**Henri**), Prof. à l'Inst. Agron., Secrét. perp. de l'Acad. d'Agric., 6, rue du Général-Foy. Paris 8e (1925), XVIII.
Hody (**de**), Chir.-Dent. Monthureux-sur-Saône (Vosges) (1924), XIV.
***Hollande** (**Dr Edmond**), 3, rue Pierre-Haret. Paris 9e (1920), XI bis.

Holstein (**Bernard**), Chirurg.-Dent., 17, rue Jeanne-d'Arc. Rouen (Seine-Inférieure) (1921), XIV.

Holstein (**Otto**), Command. de réserve de l'Armée Américaine, 155. Casilla. Trujillo (Pérou). **R** (1922).

Hommell (**Robert**), Dir. de l'Agr. en Alsace et Lorraine, 4, place de la République. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920), XVIII.

Hommey (**Dr Joseph**), Méd. de l'Hôp., Mem. du Cons. départ. d'Hygiène. 26, rue Patin. Sées (Orne). **R** (1894).

Hornus (**Charles**). Mulhouse (Haut-Rhin) (1920)

Hostinsky (**Bohuslav**), Prof. à la Fac. des Sc. Kounicova 59. Brno (République Tchécoslovaque). **R** (1922).

Hottinguer, Banquier, 38, rue de Provence. Paris 9e. **F** (1872).

Houard (**Clodomir**), Prof. à la Fac. des Sc., Dir. de l'Inst. et du Jardin Botan., rue de l'Université. Strasbourg (Bas-Rhin) (1899). IX.

***Housset** (**Paul**), Chirurg.-Dent., 87, boulevard Haussmann. Paris 8e (1921), XIV.

Huart-Saint-Mauris (**Baron d'**), Château de Colombier, près Vesoul (Haute-Saône) (1924), XI bis.

Hubens (**Armand**), Pharm., 7, rue du Mouton-Blanc. Liége (Belgique) (1924), XV.

Hubert (**Gabriel**), Doct. en Pharm., Lic. ès Sc., 59, Grande-Rue. Mayenne (Mayenne) (1922).

Hubert (**Henri**), Conservat.-adj. des Musées nat., 22, avenue Gambetta. Chatou (Seine-et-Oise) (1921), XVI.

Hubert (**Henry**), Doct. ès Sc., Admin. en chef des Colonies, 12, rue Carnot. Dakar (Sénégal) (1908), VII, VIII.

Hubert de Vautier (**Emile**), Entrep. de confec. milit., 114, rue de la République. Marseille (Bouches-du-Rhône). **R** (1891).

Hude (**Dr Louis**), Radiol., 33, rue Pasteur. Saintes (Charente-Inférieure) (1923), XIII.

Huet, Ingénieur Civil. Avranches (Manche) (1924), III, IV.

***Huet** (**Emile**), Chirurg.-Dent., 166, rue Belliard. Bruxelles (Belgique) (1920).

Hugounenq (**Louis**), Doyen hon. de la Fac. de Méd., 17, avenue de Noailles. Lyon (Rhône) (1906), VI.

Hugues (**Albert**), Mem. de la Soc. Préhist. française et de la Soc. d'Ornithol. Saint-Geniès-de-Malgoirès (Gard). **R** (1910).

Huguet, Chir.-Dent., 156, rue du Palais-Gallien. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Huguet (**Dr Jean**), 116, rue Sylvabelle. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1922).

Hulin, Chirurg.-Dent., 24, rue de Berri. Paris 8e (1923), XIV.

Humbel (**Mme Yve Lucien**). Eloyes (Vosges). **R** (1887).

Humbert (**Henri**), Prép. de Botan. à la Fac. des Sc., Laboratoire de Botanique. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). **R** (1914).

Humblot, Chirurg.-Dent., 34, rue de la Cordonnerie. Meaux (Seine-et-Marne) (1921), XIV.

Hume (**Edgar-Erskine**), Lieut.-Col. (de carrière) de l'Armée Américaine, Surgeon General's Office, War Department, Washington D. C. U. S. A. **R** (1923).

Huray (**Frédéric**), Pharm., 57, rue de la République. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Husquin de Rhéville (**Georges**), Lic. ès Sc. Math., Ing. des Arts et Man., 76, avenue de Villiers. Paris 17e. **R** (1913).

Husson, Dir. de la Soc. des Carrières de l'Ouest, 127, rue du Val-de-Saire. Cherbourg (Manche) (1905).

Huter (**Dr Eugène**), aven. de la Forêt-Noire. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).
Huttinger (**Charles**), place de la Chapelle. La Baule-sur-Mer (Loire-Inférieure) (1922).
Huybrechts (**Maurice**), Prof. à l'Univ., 5, rue de Chestret. Liége (Belgique) (1923), VI.
Hyde (**Jame-Hazen**), Doct. honoris causa, de l'Université de Rennes, 67, boulevard Lannes. Paris 16e. **F** (1911).
Hyvert (**Georges**), Ing. civ., 143, quai Riquet. Carcassonne (Aude) (1922).
Iberica, Revue Scientifique, Apartado, 3, Calle del Palau. Barcelone (Espagne) (1923).
Idiers (**Albert**), Pharm. hon., 263, rue François-Gay. Woluwe-lez-Bruxelles (Belgique) (1913).
Imbert (**Yvan**), Instit. Gommerville par Beaudreville (Eure-et-Loir) (1924), XXI.
Infray (**Léon**), Pharm., 7, pl. Cauchoise. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).
Ingweller (**Raymond**), 14, rue Saint-Georges. Hagueneau (Bas-Rhin) (1920).
Institut Géologique de l'Université de Padoue. (Italie) (1925), VIII.
Institut Metz (Œuvre philanthropique et Ecole d'Apprentis des Usines). Domeldange (Grand-Duché de Luxembourg). **R** (1920).
Institut Scientifique Chérifien (**le Directeur de l'**). avenue Moulay-Youssef. Rabat (Maroc) (1922).
Isaac (**Auguste**), anc. Présid. de la Ch. de Com., 11, rue Pizay. Lyon (Rhône) (1906).
Isambert (**François**), 3, rue de Châteaudun. Chartres (Eure-et-Loir) (1924).
Isay (**Mme Mayer**). Blâmont (Meurthe-et-Moselle). **R** (1888).
Isay (**Mayer**), Filat., anc. Cap. du Génie, anc. Elève de l'Ecole Polytech. Blâmont (Meurthe-et-Moselle). **R** (1888).
Izard (**Gabriel**), Doct. en Méd., 38, avenue Junot. Paris 18e (1923), XI, XIV.
***Jacquemon** (**Albert**), Chirurg.-Dent., 1, rue Béranger. Grenoble (Isère) (1925), XIV.
Jacquerez (**Charlés**), Agent Voyer en retraite, 34, rue Jacques-Delille. Saint-Dié (Vosges). **R** (1903).
Jacques (**Joseph**), Pharm. chim. exp. Thimister (Belgique) (1924), VI, XV.
Jacques-Leseigneur (**Henri**), Commissaire en chef de la Marine, 8, rue de Belloy. Paris 16e (1905).
Jacquet (**Joseph**), Lic. ès Sc. Nat., Prof. à l'Ec. Saint-François, 39, rue Vannerie. Dijon (Côte-d'Or) (1923), VIII, IX, X, XVIII.
Jacquet (**Paul**), Instituteur. Tabanac par Langoiran (Gironde) (1923), XXI.
Jacquin (**Anatole**), Confis., 12, rue Pernelle. Paris, et villa des Lys. Dammarie-lez-Lys (Seine-et-Marne). **R** (1894).
***Jacquinet** (**Dr René**), Directeur de l'Ec. de Méd., 35, rue Thiers. Reims (Marne) (1907).
Jadin (**Fernand**), Corresp. de l'Inst., Doyen de la Fac. de Pharm., 2, rue Saint-Georges. Strasbourg (Bas-Rhin). **R** (1895).
Jadoulle (**Andrée**), Institutrice. Seraing-sur-Meuse (Belgique) (1924), XXI.
***Jaillet** (**Charles**), Montée de Beaumur. Vienne (Isère) (1925), XI.
Jammes (**Léon**), Prof. à la Fac. des Sc., 4, place Sainte-Scarbe. Toulouse (Haute-Garonne) (1908), X.
Janet (**Dr Pierre**), Mem. de l'Inst., Prof. au Collège de France, 54, rue de Varenne. Paris 7e (1914), XVI.
Jannin (**Georges**), Ing. Agric., Directeur des Services Agricoles, à la Préfecture. Dijon (Côte-d'Or) (1921), XVIII.
Janse (**Olov-Robert**), Doct. ès Lettres, Attaché au Musée des Antiq. Nat. Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise) (1923), XI.

Janssens, Chir.-Dent., 36, rue de la Longue-Haie. Bruxelles (Belgique) (1924), XIV.

Japiot (**Dr Paul**), 2, rue Boissac. Lyon (Rhône) (1912).

Jaspar (**Jean**), Pharm., 90, rue Sainte-Marguerite. Liége (Belgique) (1924), XV.

Jaubert (**Dr Adrien**), Insp. de la vérif. des Décès, 57, rue Pigalle. Paris. **R** (1895).

***Jaulin** (**Dr Maurice**), Radiol. et Physioth., 30, rue Pasteur. Orléans (Loiret) (1907), XIII.

Jaumotte (**Jules**), Dir. de l'Inst. Roy. Météor. de Belgique, avenue Circulaire. Uccle (Belgique) (1924), VII.

Javal (**Dr Adolphe**), Chef de Lab. à la Fac. de Méd., 14, rue Franklin. Paris 16e. **R** (1905).

Javillier (**Jean-Maurice**), Maître de Conf. à la Fac. des Sc., Dir. du Lab. de Chim. physiol. à l'Inst. des Recherches agron., 19, rue Ernest-Renan. Paris 15e (1911), XVIII.

Jean (**Paul-H.**), Chirurg.-Dent., 38, Nanking Road. Shanghaï (Chine) (1920), XIV.

Jeanbernat (**Emmanuel**), Avocat, doct. en droit, villa Doria, boulevard Chave. Marseille (Bouches-du-Rhône) **F** (1923).

Jeannel (**Maurice**), Doyen et Prof. de Clin. chirurg. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 1, rue Ozenne. Toulouse (Haute-Garonne). **R** (1902).

Jeannel (**Dr René**), Doct. ès Sc., Prof. à la Fac. des Sc., S.-Dir. de l'Inst. de Spéléol. de l'Univ., 5, strada Miko. Cluj (Roumanie) (1912).

Jeunehomme (**Edgar**), Prof. à l'Athénée, répét. à l'Univ., 27, rue Sélys. Liége (Belgique. (1924).

***Joachim** (**Albert**), Chirurg.-Dent., 3, rue des Hornes. Bruxelles (Belgique) (1920), XIV.

Job (**André**), Prof. au Conserv. nat. des Arts et Métiers, 18, avenue d'Orléans. Paris 14e (1918).

Jodin (**Dr Henri**), Doct. ès Sc., Prépar. à la Fac. des Sc., 58, rue de Clichy. Paris 9e (1895).

Jodot (**Paul**), Chef des Trav. à l'Ec. nat. Sup. des Mines, Prépar. à l'Ec. nat. des Ponts et Chaussées, 12, rue du Regard. Paris 6e (1908).

***Joleaud** (**Mlle Jeanne**), 143, boulevard Saint-Michel. Paris 5e **R** (1924).

***Joleaud** (**Léonce**), Maître de Conf. à la Fac. des Sc., 143, boulevard Saint-Michel. Paris 5e. **R** (1908).

Joly, Chirurg.-Dent., 5, rue de la Tannerie. Calais (Pas-de-Calais) (1923), XIV.

Joly (**Henry**), Doct. ès Sc. nat., Chargé de Cours de Géol. à la Fac. des Sc., 53, boul. d'Alsace-Lorraine prolongé. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1908).

***Joly** (**Dr Marcel**), 82, rue La Fontaine. Paris 16e (1923), XIII.

Jong (**Dr Sam de**), 75, rue de Courcelles. Paris 8e (1907).

Jordan (**Dr Séraphin**), 11, Campania. Cadix (Espagne). **R** (1886).

Joseph (**Etienne**) (le cher Frère) des Ecoles Chrétiennes, Collège de l'Immaculée Conception, Calle Juan Tutau. Figueras (Espagne) (1923) VIII.

Josse (**Adrien**), Banq., 37, boulevard Haussmann. Paris 9e (1909).

Josse (**Hippolyte**), Ing.-Cons. en matière de Brevets d'invention, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 17, boulevard de la Madeleine. Paris 1er (1897).

***Jouanne** (**Mme Ve Amélie**), 53, rue de Lyon. Paris 12e (1919).

Joubert (**Arigle**), Ing. des Arts et Man., villa Lorraine, boulevard de la Côte-d'Argent. Royan-Pontaillac (Charente-Inférieure) (1913).

Joubin (**Dr Louis**), Mem. de l'Inst., Prof. au Muséum nat. d'Hist. nat., Mem. du Comité des Trav. Hist. et Scient., 21, rue de l'Odéon. Paris 6e (1887).

Jouen (**Emile**), Chirurg.-Dent., 2, place du Vieux-Marché. Rouen (Seine-Inférieure) (1921), XIV.

Jouenne (**Mme Alice**), Institutr. à l'Ec. de Plein Air, 71, rue du Cardinal-Lemoine. Paris 5e (1923), XXI.

Joumier (**Jérémie**), Prop., Saint Cybardeaux (Charente) (1906), XII, XVIII.

Jourdan (**A.-G.-L.**), Ing. civ. « Lumen ». Beaumont (Ile de Jersey) (Channel Islands). **R** (1889).

Journal Le Havre-Eclair, 11, rue de la Bourse. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Journée (**Constant**), Prof. à l'Inst. Agron. de l'Etat à Gembloux, 66, rue Henri-Lemaître. Namur (Belgique) (1924), XVIII.

Jouveshomme, Instituteur, 1, place de la Gare-des-Vallées. Bois-Colombes (Seine) (1924), XXI.

Joyeux, Chir.-Dent., 15, rue des Vieux-Capucins. Chartres (Eure-et-Loir) (1925), XIV.

Judet (**Mme Henri**), 1, rue de Villersexel. Paris 7e (1913).

Judet (**Dr Henri**), Doct. ès Sc., 1, rue de Villersexel. Paris 7e (1913).

Juge (**Dr Camille**), Chirurg. des Hôp., 11, boulevard Baille. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1908).

Julia (**Santiago**), Doct. ès Sc., La Bédoule, par Aubagne (Bouches-du-Rhône) (1891).

Julien (**Dr Robert**), 21, avenue Durante. Nice (Alpes-Maritimes) (1909).

Julin (**Charles**), Mem. de l'Acad. royale de Belgique. Prof. à l'Univ., Dir. de l'Inst. d'Anatomie, 18, rue de Pitteurs. Liége (Belgique) (1922).

Jullien (**Alexandre**), Chim., 6, Grande-Rue de Monplaisir. Lyon (Rhône) **R** (1906).

Jullien (**Dr Joseph**), rue Caladé. Joyeuse (Ardèche) (1905).

Jullien (**Raymond**), Pharm., 146. rue Saint-Vivien. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Julsonnet (**Henri**), Pharm. Milit., rue Bouillenne. Fléron (Belgique) (1924).

Jundzitt (**le Comte Casimir**), Prop.-Agric. Chemin de fer Moscou-Brest, station Domanow-Réginow (Russie). **R** (1886).

Junot (**Maurice**), Dir. des Voyages pratiques, 2, rue Scribe. Paris 9e (1899).

Juppont (**Pierre**), Ing. des Arts et Man., 67, allées Jean-Jaurès. Toulouse (Haute-Garonne) (1903).

Kaiser (**R.**), Court., 101, boulevard de Strasbourg. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Kaisin (**Félix**), Prof. de Géol. à l'Univ. de Louvain (Belgique) (1924), VIII.

Kartener (**Marcel**), Comptable, 30, faubourg d'Alsace. Badonviller (Meurthe-et-Moselle) (1924), XVIII.

Kauffeisen, Pharm. Pont-Saint-Vincent (Meurthe-et-Moselle) (1911).

Kauffmann (**Dr**), Electro-Radiologie, 95, rue de Monceau. Paris 8e (1923), XIII.

Kauffmann (**Roger**), Indust., 208, rue Saint-Denis. Paris 2e (1920).

Kayser (**Edmond**), Maître de Conf., Dir. du Lab. de Fermentation à l'Inst. nat. agron., 9 bis, rue d'Assas. Paris 6e (1922), XVIII.

Kelsey, Chirurg.-Dent., 2, place de la Préfecture. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1923), XIV.

Kéon (**Raymond**), Ingénieur-Indust., 33, avenue Legrand. Bruxelles (Belgique) (1923).

Kerbérénès (**Mme Maxime**), Institutrice, 169, avenue Jean-Jaurès. Paris 19e (1925), XXI.

Kergrohen (**Dr A.**), Ex. Chef de Clin. d'Elect. méd. de la Fac. de Méd. de Bordeaux, 1, rue Choquet-de-Lindu. Brest (Finistère) (1923), XIII.

Kern (**Gaston**), Ing., Présid. de la Soc. des Sc. Agric. et Arts, 46, avenue des XV. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Kestner (**Paul**), Ing. civ., 38, rue Ribéra. Paris 16e (1909).

Kharachnick, Ingén.-Archit. de la Ville de Saint-Etienne, 4, Montée de Vouriat. Saint-Etienne (Loire) (1926), III, IV, XXII.

Killiani (**Charles**), Chef d'Escadron d'Artil. coloniale en retraite, 10 bis, rue Daguerre. Paris 14e. **R** (1909).

Kimpflin, Doct. ès Sc., 50 bis, rue Violet. Paris 15e (1907).

Kirchner (**Marcel**), Ing. des P. et Ch., 76, rue du Champ-des-Oiseaux. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Kisch (**Norbert de**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, 2, place de la Mairie. Saint-Mandé (Seine) (1909), XIV.

Kling (**André**), Doct. ès Sc., Dir. du Lab. mun. de la Ville de Paris (Préfecture de Police), 6, villa George-Sand. Paris 16e (1918).

Klotz (**H. et G.**), 18, place Vendôme. Paris. **R** (1909).

Knapen, 8, place Lehon. Bruxelles (Belgique) (1914).

Knittel (**Georges**), Chirurg.-Dent., 46, avenue de La République. Colmar (Haut-Rhin) (1920), XIV.

Kœchlin-Claudon (**Emile**), Ing. des Arts et Man., 21, boulevard Delessert. Paris 16e. **R** (1880).

Koetschet, Direct. scient. des Usines du Rhône. Saint-Fons (Rhône) (1920).

***Kofman** (**Dr Théodore**), Prép. de Radiol. et de Physioth. à la Fac. de Méd., 1, rue Ferrandière. Lyon (Rhône) (1925).

Kohl, Chirurg.-Dent., 1, rue Trappée. Liége (Belgique) (1924), XIV.

Kollmann (**Max**), Prof. à la Fac. des Sc., place Victor-Hugo. Marseille Bouches-du-Rhône) (1921), X.

Kopp (**André**), Ing.-Agron., Sous-Dir. de la Stat. Agron. Pointe-à-Pitre (Guadeloupe) (1921), IX, XVIII.

Krafft (**Eugène**), anc. Elève de l'Ec. Polytech., anc. Prof. de l'Univ., 53, avenue des Ternes. Paris 17. **R** (1882).

***Kraïtchik** (**Maurice**), Ing., 51, rue Wéry. Bruxelles (Belgique) (1921).

Kreiss (**Adolphe**), Ing. civ., 186, avenue Victor-Hugo. Paris 16e. **R** (1886).

Kritchevsky (**Dr S.**), Chir.-Dent., 81, boulevard Malesherbes. Paris 8e (1921), XIV.

Kuhlmann (**Etablisements**), Prod. Chim., 11, rue de La Baume. Paris 8e (1926), VI.

***Künckel d'Herculais** (**Mme Jules**), 45, rue Blanche. Paris 9e; l'été, château de Grand-Croix. Ardentes (Indre). **R** (1911).

Laballe-Fontainier (**Mme B.**), Chirurg.-Dent., 67, avenue Gambetta. Paris 20e (1921), XIV.

Labarthe, Chir.-Dent., 38, Cours Lemercier. Saintes (Charente-Inférieure) (1924), XIV.

Labat (**Mlle**), 14, rue du Palais-Gallien. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Labat (**Dr André**), Agr. à la Fac. de Méd., 64, rue Rosa-Bonheur. Bordeaux (Gironde) (1919).

Labbé (**Dr Henri**), Agr. à la Fac. de Méd., 52, avenue de Saxe. Paris 15e (1914).

Labbé (**Marcel**), Prof. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 9, rue de Prony. Paris 17e (1907).

Labbé (**Paul**), Explorat., anc. Sec. gén. de la Soc. de Géog. de com. de Paris, 30, rue Washington. Paris 8e (1913), XIX.

Labeau (**Dr Roger**), Assist. de Radiol. à l'Hôp. Saint-André, 50, rue Judaïque. Bordeaux (Gironde) (1923), XIII.

Laboissière (**Victor**). 73, rue Carnot. Levallois-Perret (Seine) (1913).

Laboratoire de Géographie physique de l'Université de Paris, Faculté des Sciences, Sorbonne. Paris 5e (1923).

Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences, rue Monge. Dijon (Côte-d'Or) (1911).

Laborde (**Dr Eugène**), Prof. à la Fac. de Pharm., 2, rue Saint-Georges. Strasbourg (Bas-Rhin) (1909).

***Laborde** (**Fernand**), Ing. des Arts et Man., Dir. de la Soc. des Mines du Djebel-Ressas, V.-Présid. du Comité des Mines et Phosphates de Tunisie. Djebel-Ressas, par La Laverie (Tunisie) (1913).

Laborderie (**André de**), Nég. en Prod. chim., 96, rue Victor-Hugo. Ivry (Seine) (1923).

Laborderie (**Dr J.**). Sarlat (Dordogne (1923).

Laborie (**Dr de**), 38 ter, avenue de Juillet. Limoges (Haute-Vienne) (1923).

Labounoux (**Paul**), Dir. des Serv. agric. du départ., 37, rue Thiers. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Labrie (**l'Abbé Jean-Joseph**), Curé. Frontenac (Gironde). **R** (1905).

Labrouste (**Henri**), Maître de Conf. à la Fac. des Sc., 26, rue Censier. Paris 5e (1920).

Labruyère, Indust., 6, villa Guibert (83, rue de La Tour). Paris 16e (1920).

Lachapèle (**Albert**), Interne des Hôpitaux, 27, rue d'Ornano. Bordeaux (1923).

Lacomme (**Dr Léon**), Lic. ès Sc., Insp. départ. d'Hyg. de la Somme (Villa Jojo), 36, avenue d'Edimbourg. Amiens (Somme) (1906).

Lacoste (**Georges**), Pharmacien. Cambo (Basses-Pyrénées) (1923), XV.

Lacroix (**Alfred**), Sec. perp. de l'Acad. des Sc., Assoc. étranger de l'Acad. des Sc. des Etats-Unis, Mem. de l'Acad. des Sc., Lettres et Arts de Danemark, Prof. au Muséum nat. d'Hist. nat., Dot. hon. causa de l'Univ. de Liége, 61, rue de Buffon. Paris 5e (1908), VIII.

Lacroix (**Dr André**), 20, rue Thiers. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Lacroix (**J.-L.**), 4, rue Thiers. Niort. (Deux-Sèvres) (1923), X.

Lacroix (**Dr Louis**), 20, rue Guersant. Paris 17e (1910).

Lacronique (**Dr Gaston-Jean**), Dent. des Hôp., 96, boulev. Péreire. Paris 17e (1921), XIV.

Ladureau (**Mme Albert**), 37, boulevard Gambetta. Nice (Alpes-Maritimes). **R** (1882).

Ladureau (**Albert**), Ing.-Chim., ex-Dir. des Lab. de l'Etat, 37, boulevard Gambetta. Nice (Alpes-Maritimes). **R** (1882).

Lafarge, Chirurg.-Dent., 5, place du Pont. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Lafaurie (**Georges**), Courtier. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Lafaurie (**Maurice**), 104, rue du Palais-Gallien. Bordeaux (Gironde). **R** (1887).

Lafon, Chirurg.-Dent., 30, rue du Parlement-Sainte-Catherine. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Lafont (**Ernest**), Directeur d'Ecole, rue Sainte-Catherine. Villeneuve-sur-Lot (Lot-et-Garonne) (1923), XXI.

Lafosse et de Ménibus, Filat., 12, avenue Fauguet. Deville-les-Rouen (Seine-Inférieure) (1916).

Lagache (**Jules**), Ing. des Arts et Man., Admin. de la Soc. des Prod. chim. agric., 22, rue des Allamandiers. Bordeaux (Gironde). **R** (1895).

Lagane (**Armand**), Ing., 29, quai de Rohan. Lorient (Morbihan) (1921).

Lagarde (**Dr M.**), 9, rue de Bassano. Paris 16e (1913).

Lagarrigue (**Ferdinand**), Membre du Cons. de Surv. du Crédit Municipal de Paris, Dir. de Coopérative, 27, avenue de Suffren. Paris 7e (1926), XX.

Lagatu (**Henri**), Prof. de Chim. à l'Ec. nat. d'Agric., Dir. de la Stat. agron., 1, rue de La Monnaie. Montpellier (Hérault) (1912).
Lagneau (**Didier**), Ing. civ. des Mines, 35, avenue Kléber. Paris 16e. **R** (1902).
Lagotala (**Mlle Nelly**), 13, rue de L'Ecole-de-Médecine. Genève (Suisse) (1921).
Lagotala (**Henri**), Doct. ès Sc., Géol., 13, rue de L'Ecole-de-Médecine. Genève (Suisse) (1921).
Laguesse (**Edouard**), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 50, rue d'Artois. Lille (Nord) (1909).
Lahaut (**Henri-Louis**), Commandant pharm., 41, rue de Dave. Jambes (Prov. de Namur. Belgique) (1924), XV.
Lahy (**Jean-Maurice**), Chef de Trav. au Lab. de Psychol. expériment. de l'Ec. des Hautes-Etudes, 22, avenue de L'Observatoire. Paris (1914), XVI.
Lailler (**Alfred**), Indust., 33a, rue de Grammont. Rouen (Seine-Inférieure) (1916).
Lajeot (**Emile**), Colonel pharm. Chef de l'Armée belge, 49, avenue du Pont-de Luttre. Bruxelles (Belgique) (1924), XV.
Laksine, Chirurg.-Dent., 71, rue d'Antibes. Cannes (Alpes-Maritimes) (1922).
Lalin (**l'Abbé Michel**), Curé. Viévigne, par Bèze (Côte-d'Or) (1912).
Lallemand (**Charles**), Mem. de l'Inst. du Bureau des Longit. et de l'Acad. dei Lincei, Insp. gén. des Mines, Dir. du Serv. du Nivellement gén. de la France, Chef du serv. technique du Cadastre, 58, boulevard Emile-Augier. Paris 16e. **R** (1906).
Lallier (**Paul**), anc. Maire. La Ferté-sous-Jouarre (Seine-et-Marne). **R** (1905).
Lalo, Prof. de Philos. au Lycée, 22, avenue de Picardie. Versailles (Seine-et-Oise) (1920).
***Lamarque** (**Paul**), Prof. agrégé de Phys. à l'Univ. de Montpellier, 4, passage Lonjon. Montpellier (Hérault) (1921).
Lamarre, Prép. de géol. au Coll. de France, rue des Ecoles. Paris 5e (1924), VIII.
Lamarre (**Henri**). Ussy-sur-Marne, par La Ferté-sous-Jouarre (Seine-et-Marne) (1924), XI.
Lamarre (**Onésime**), Avocat, anc. Notaire, 8, rue Thiers. Niort (Deux-Sévres). **R** (1892), XIX, XXI, XXII.
Lamberet (**Constant**), Chef de District princ. à la Comp. des Chem. de fer de Paris à Lyon à la Méditerranée, 5, rue Garibaldi. Villeneuve-Saint-Georges (Seine-et-Oise).
Lambert (**Jules**), Présid. hon. du Trib. civ., 30, rue des Boulangers. Paris 5e (1907).
Lambert (**Louis**), Insp. du Contr. Sanit. à l'Office des Pêches, 1, place Jean-Jaurès. Alfortville (Seine) (1926).
Lambert (**Mme Maria**), Directrice d'Ecole, 59, rue Lepic. Paris 18e (1924).
Lambert (**Mayer**), Prof. de Phys. à la Fac. de Méd., 56 bis, rue du Faubourg-Stanislas. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1920, XVI.
Lamblin (**l'Abbé Joseph**), Prof. à l'Ec. Saint-François-de-Sales, 39, rue Vannerie. Dijon (Côte-d'Or). **R** (1898).
Lambotte (**Dr**), 40, rue du Général-Bertrand. Liége (Belgique) (1922).
Lamer (**Dr Paul**), 35, rue du Havre. Ste-Adresse (Seine-Inférieure) (1914).
Lamothe (**Mlle Marguerite**), Chirurg.-Dent., 26, rue Morradey. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.
Lamy (**Edouard**), Assist. de Malacol. au Muséum nat. d'Hist. nat., 55, rue de Buffon. Paris 5e. **R** (1921).
Lance (**Robert**), Doct. ès Sc., Ingén. Conseil, 10, avenue du Colonel-Bonnet. Paris 16e. **R** (1923).

Lando (**Mme Joseph**), 60, rue de la République. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1920).

Lando (**Dr Joseph**), Lic. ès Sc., 60, rue de la République. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1920).

Landreau (**René**), Chirurg.-Dent., 66, cours de la Marne. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Lanelongue (**Martial**), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 24, rue du Temple. Bordeaux (Gironde) (1894).

Lanes (**Jean**), anc. Sec. gén. de la Présid. de la République, Trés.-payeur gén. de Seine-et-Oise. Versailles (Seine-et-Oise). **R** (1900).

Lange (**Mme Albert**), 50, Cours d'Orléans. Charleville (Ardennes). **R** (1892).

***Langevin** (**Paul**), Doct. ès Sc., Prof. au Col. de France, Dir. de l'Ec. mun. de Phys. et de Chim. indust. de la Ville de Paris, 10 bis, boulevard Port-Royal. Paris 5e. **R** (1904).

Lanquine (**Antonin**), Chef des Trav. de Géol. à la Fac. des Sc. de l'Univ. de Paris et à l'Ecole Centr. des Arts et Manuf., Prof. de Géol. à l'Ecole spéciale d'Architecture, Collab. au Serv. de la Carte Géol. de France, Laboratoire de Géologie de la Sorbonne, 1, rue Victor-Cousin. Paris 5e (1911), VIII.

Lanson (**père et fils**), Nég. en vins de Champagne, 10, boulevard Lundy. Reims (Marne) (1907).

Lapersonne (**Félix de**), Mem. de l'Ac. de Méd., Prof. à la Fac. de Méd., 30, rue de Lisbonne. Paris 8e (1909).

Lapicque (**Louis**), Prof. de Physiol. à la Fac. des Sc. Paris 5e (1921).

***Lapierre** (**Georges**), Instit., 12, rue de Trétaigne. Paris 18e (1923), XXI.

Laporte (**Jean**), Pharm., 160, rue Fondaudège. Bordeaux (Gironde) (1923).

Laporte (**Xavier**), Pharm., place des Palmiers. Arcachon (Gironde) (1923).

Lapoyade (**Etienne de**), Ing. Agric. Bréjon, par Sainte-Foy-la-Grande (Gironde) (1923), XVIII.

Lapparent (**Jacques de**), Prof. à l'Univ. de Strasbourg, 12, quai Koch. Strasbourg (Bas-Rhin) (1923), VIII et XI.

Lapeyre (**Dr André**), Electro-Radiol., place du Boutge. Albi (Tarn).

Laprade (**Mme Solange**), 16, rue Saint-Vincent-de-Paul. Paris. **R** (1913).

Laprade (**Pierre**), Avocat à la Cour d'Appel, 16, rue Saint-Vincent-de-Paul. Paris. **R** (1924).

Laprévote (**S.**), Indust., 12, rue Abbaye-d'Ainay. Lyon (Rhône) (1906).

Laquerrière (**Mme Albert**), 60, rue de Rome. Paris 8e (1904).

Laquerrière (**Dr Albert**), 60, rue de Rome. Paris 8e (1903).

Larivière (**Gustave**), Gérant de la Commis. des Ardoisières d'Angers, 52, boulevard du Roi-René. Angers (Maine-et-Loire) (1903).

***La Roche** (**Octave**), Ingénieur, 2, rue de Verdun. Asnières (Seine) (1925), XIII.

Laroute (**Mlle**), Institutrice. Oulches (Indre), XXI.

Larréa, Chirurg.-Dent., 10, rue Blanc-Dutroust. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

***Larue** (**Pierre**), Doct. de l'Univ., Ing. agron. et hydrologue, Avocat. Gurgy, par Monétau (Yonne) (1904), XVIII.

Lassalle (**Dr Charles**), Méd. de l'Hôp. gén., 43, rue Roussy. Nîmes (Gard) (1912).

Lassale-Dordins (**Mlle Yvonne**), Agrégée de l'Univ., Prof. de Philos. au Lycée des filles de Bordeaux, 81, rue de Marseille. Bordeaux (Gironde) (1923), XVI.

Lassalle-Dordins (**Jean**), Ingénieur E. T. P., Chef du Service du Cadastre. Marrakech (Maroc) (1923), I et II.

Lassaque, Chirurg.-Dent., 34, rue Vital-Carles. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Lassence (**Alfred de**), Prop., Mem. du Cons. mun. (villa Lassence), 12, avenue de Tarbes. Pau (Basses-Pyrénées). **R** (1886).

Lasserre, Chirurg.-Dent., 51, rue Sainte-Colombe. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Lasserre (**Mlle Blanche**), Institutrice, 11a, rue d'Altenheim. Strasbourg (Bas-Rhin) (1924), XXI.

Lasserre (**A.**), Prof. au Lycée, 39, rue Daguerre. Alger (1905).

Lasseur (**G.**), Agent voyer princ., Chev. de la Lég. d'hon., 13, place du Cours. Alençon (Orne) (1923).

Lassus de Saint-Geniès (**Jacques de**), Ing. des Arts et Man., 6, rue Gounod. Paris 17e (1921).

Latarjet (**A.**), Prof. à la Fac. de Méd., 1, cours du Midi. Lyon (Rhône) (1913).

Lataste (**Dr Fernand**), anc. S.-Dir. du Musée nat. d'Hist. nat., Prof. hon. à l'Univ. du Chili. Cadillac-sur-Garonne (Gironde). **R** (1881).

Latham (**Jean**), Ing. civ. des Mines, Indust. Caudebec-en-Caux (Seine-Inférieure) (1921).

Latham (**Robert**), Négoc., 26, rue Félix-Faure. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

La Tour (**H. de**), 2, rue Lécluse. Paris 17e (1922).

*__Laurans__ (**Joseph-Henri**), Ingénieur, 69, boulevard de la Corderie. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1925), XIII.

Laurent, Chir.-Dent., 1, rue du Président-Wilson. Saint-Etienne (Loire) (1926), XIV.

*__Laurent__ (**Joseph**), Lic. ès Sc., Prép. à l'Ecole de Pharmacie, 20, rue des Abeilles. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1925), IX.

*__Laurent__ (**Louis**), Doct. ès Sc. nat., Prof. à l'Inst. colonial, 20, rue des Abeilles. Marseille (Bouches-du-Rhône). **R** (1906).

Laurent (**Omer**), Ing. Agr., 219, avenue Brugmann. Uccle (Belgique) (1924), XVII.

Lauret, Ing. en chef de la Soc. Zénith, 55, chemin Feuillet. Lyon (Rhône) (1921).

Lavenir (**André**), Instituteur. Saint-Vérand (Rhône) (1925), XXI.

Lavialle (**Pierre**), Professeur à la Fac. de Pharmacie de Strasbourg, 2, rue Saint-Georges. Strasbourg (Bas-Rhin) (1924), VI

Lebard (**Paul**), Prépar. sup. au Muséum nat. d'Hist. nat., 61, rue de Buffon. Paris 5e (1914).

Lebeau (**Paul**), Prof. à la Fac. de Pharm., 4, avenue de l'Observatoire. Paris 6e (1920).

Le Bègue (**Georges**), Chirurg.-Dent., 76, avenue de Villiers. Paris 17e (1914).

Lebeuf (**Auguste**), Corresp. de l'Inst., Dir. de l'Observatoire, Prof. d'Astron. à la Fac. des Sc. Besançon (Doubs) (1907).

Leblanc (**Mme Henri**), 4, avenue Malakoff. Paris 16e (1907).

Lebled, Chirurg.-Dent., 2, boulevard du Sud. Avranches (Manche) (1923), XIV.

Lebon (**Dr H.**), anc. Int. des Hôp., 71, avenue de Villiers. Paris 17e (1911).

Leborgne (**Mme**), Directrice d'Ecole Maternelle. Blendecques (Pas-de-Calais) (1925), XXI.

Le Breton (**André**), Prop., 43, boulevard Cauchoise. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1889).

*__Lebrun,__ Chirurg.-Dent., 24, rue Péclet. Paris 15e (1921), XIV.

Leburton (**Louisa**), Institutrice, 62, rue des Villas. Seraing-sur-Meuse (Belgique) (1924), XXI.

Le Carpentier (**Edouard**), Avocat, 41, rue de l'Alma. Cherbourg (Manche) (1905), XVIII.

Le Cerf (**F.**), Prépar. au Muséum nat. d'Hist. nat., 13, rue Guy-de-la-Brosse. Paris 5e (1906).

Le Chatelier (**Alfred**), Corresp. de l'Acad. royale dei Lincei et de l'Acad. royale des Sc. de Turin, Prof. au Collège de France, Dir. de Lab. à l'Éc. des Hautes-Etudes, 61, avenue Victor-Hugo. Paris. **R** (1889).

Lechtova-Trnka (**Mme Mara**), Lic. ès Sc., Prof. au Lycée de Sofia, 70, rue de Ponthieu. Paris 8e (1922).

Leclercq (**Mlle Suzanne**), Doct. ès Sc., Ass. de paléont. à la Fac. des Sc. Université. Liége (Belgique) (1924). VIII.

Leclercq (**Dr**), Méd. Radiog., rue Raikem. Liége (Belgique) (1924), XIII.

Lecœur (**Edouard**), Ing.-Archit., 30, rue Guy-de-Maupassant. Rouen (Seine-Inférieure) (1883).

Lecointre (**Georges**), Lic. ès Sc., Géol. et Agric., château de Grillemont La Chapelle-Blanche (Indre-et-Loire). **R** (1921).

Lecomte (**Henri**), Mem. de l'Inst., Prof. au Muséum nat. d'Hist. nat., 24, rue des Ecoles. Paris 5e (1901).

Lecomte (**Jean**), Doct. ès Sc., 6, rue de L'Alboni. Paris 16e **R** (1920).

Le Conte (**René**), Doct. en Droit, Lic. ès Lettres. Mem. à vie de la Soc. de Géog., 24, rue de Babylone. Paris 7e (1923).

Lecornu (**Léon**), Mem. de l'Inst., Insp. gén. et Prof. à l'Ec. nat. sup. des Mines et à l'Ec. Polytech., 3, rue Gay-Lussac. Paris 5e. **R** (1901).

Le Couppey de la Forest (**Max**), Insp. gén. du Génie rural, 86, avenue de Breteuil. Paris 15e. **R** (1908).

Lecrille (**Paul**), Attaché à l'Off. gén. des Assurances soc. d'Alsace et Lorraine, 49, rue du Maréchal-Foch. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Le Dien (**Dr Paul**), 140 et 155, boulevard Malesherbes. Paris 17e. **R** (1881).

Ledoux (**Dr Louis**), 18, place Stéphanie. Bruxelles (Belgique) (1923), XIII.

***Ledoux** (**Paul**), Ass. à l'Univ. de Bruxelles, 139, rue Masuy. Schaerbeek-Bruxelles (Belgique) (1924).

Ledoux-Lebard (**Dr**), 22, rue Clément-Marot. Paris 8e (1912).

Leduc (**Dr H.**), 16 ter, avenue Bosquet. Paris 7e (1878).

Leduc (**Marcel**), Chirurg.-D., 87, rue Saint-Nicolas. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Leduc (**Dr Stéphane**), Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Prof. à l'Ec. de Méd., 5, quai de La Fosse. Nantes (Loire-Inférieure). **R** (1907).

Leenhardt (**André**), Dir. de la Comp. gén. des Pétroles, 2, rue Fongate. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1891).

Leenhardt (**Dr Etienne**), Agr. à la Fac. de Méd., 16, rue Marceau. Montpellier (Hérault) (1922).

Leenhardt (**Eugène**), Nég., Présid. du Trib. de Com., 16, rue du Clos-René. Montpellier (Hérault) (1922).

Leenhardt (**Frantz**), Prof. hon. à l'Univ. de Toulouse, château de Fonfroide-le-Haut. Montpellier (Hérault). **R** (1895).

***Lefébure** (**Albert**), Vétér., Neufchâtel-en-Bray (Seine-Inférieure) (1902).

***Lefèvre** (**Mme**), 78, rue Jeanne-d'Arc. Rouen (Seine-Inférieure) (1924).

Lefèvre, Chirurg.-Dent., 78, rue Jeanne-d'Arc. Rouen (Seine-Inférieure (1921).

Lefèvre (**Jules**), Prof. Agr. au Lycée Pasteur, 29, rue Tézy. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1905).

Lefort (**Ferdinand**), Pharm., 126, rue Grande. Fontainebleau (Seine-et-Marne) (1920).

Legendre (**Dr A.-F.**), Méd.-Maj. de 1re cl. des troupes coloniales, 11, rue de Varize. Paris 16e (1911).

Legendre (**Charles**), Dir. de la Revue scient. du Limousin, Insp. des Contrib. indir., 48, avenue Garibaldi. Limoges (Haute-Vienne) (1890).

Legendre (**René**), Dir. du Lab. de Physiol. comparée à l'Ec. prat. des Hautes-Etudes, 27, rue d'Alésia. Paris 15e (1922), X.

Léger (**Mme Arthur**). La Boissière (Oise) (1901).

Léger (**Louis**), Prof. de Zool. à la Fac. des Sc., 9, place des Alpes. Grenoble (Isère). **R** (1903), X.

Le Goff (**Dr Jean-Marie**), Lic. ès Sc., Pharm. de 1re cl., 178, rue du Fau bourg-Saint-Honoré. Paris 8e. **R** (1914).

***Legraye** (**Michel**), Ing. des mines, Ass. de géol. à l'Univ., 67, rue Wazon. Liége (Belgique) (1924).

Legriel (**Paul**), Lic. en Droit, Archit. diplômé par le Gouvernement, Expert près le Trib. civ. et le Cons. de Préfect. de la Seine, 97, boul. Haussmann. Paris 8e. **R** (1902), XI bis, XXII.

Leguay, Chirurg.-Dent., 1, boulevard Arago. Paris 13e (1925), XIV.

Le Hénaff (**Louis**), Dir. des Hospices civ., 1, rue de Germont. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Leinekugel-Le Cocq (**G.**), Ing. hydrog. en chef de la Marine du cadre de réserve, Ing. construc. Etablissements métallurgiques. Larche (Corrèze) (1903).

LeJars (**Dr**), 96, rue de la Victoire. Paris 9e (1909).

Lejeune (**Dr Louis**), 1, rue des Urbanistes. Liége (Belgique) (1906).

Le Juge de Segrais (**Christian**), Chir.-Dent., 45, rue Beckmann. Liége (Belgique) (1924).

Lelieuvre (**Maurice**), Dir. de l'Ec. prép. à l'Ens. sup. des Sc. et des Lettres. Prof. au Lycée, 11 bis, rue Louette. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Lelièvre (**Dr Ernest**), anc. Int. des Hôp. de Paris, 15, rue du Cloître. Laon (Aisne). **R** (1902).

***Lelièvre** (**René**), Chir.-Dent., Etabl. Michelin. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1925), XIV.

Lematte (**Mme Louis**), 52, rue La Bruyère. Paris 9e (1913).

***Lematte** (**Louis**), Présid. de l'Assoc. des Doct. en Pharm., 52, rue La Bruyère. Paris 9e (1913).

Lemay (**P.**), Dir. de la Comp. des Mines. Aniche (Nord) (1909).

Lemée (**H.**), Chirurg.-Dent., 79, rue de Paris. Nantes (Loire-Inférieure) (1925), XIV.

Lemière (**Dr Raymond**), Chirurg.-Dent., 40, rue Vignon. Paris 9e (1909), XIV.

Le Moignic (**Dr Eugène**), anc. Méd. de la Marine. Dir. du Lab. des Lipo-vaccins, 32, rue de Vouillé. Paris 15e (1922).

Lemoine Léon, 22, rue de la Tirelire. Reims (Marne) (1907).

Lemoine (**Mme Paul**), Doct. ès Sc., 71, rue de Rennes. Paris 6e (1922), XVII.

Lemoine (**Paul**), Prof. de Géol. au Muséum nat d'Hist. nat., 71, rue de Rennes. Paris 6e. **R** (1908), VIII, XVII.

Le Monnier (**Georges**), Prof. de Botan. à la Fac. des Sc., 3, rue de Serre. Nancy (Meurthe-et-Moselle). **R** (1872).

Lémonon (**Ernest-Henri**), Rédac. techn., 27, rue d'Enghien. Paris 10e (1920).

Lemoyne (**T.**), 41, rue Claude-Bernard. Paris 5e (1922), I.

Lenoir (**Dr Paul**), Méd. des Hôp., 156, rue de Rivoli. Paris 1er (1899).

Le Nouène (**Dr**), 87, boulev. François-Ier. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Lenourichel (**Edouard**). Floirac. Gironde) (1912).

Le Page-Viger (**Dr**), Dir. du Bureau mun. d'Hyg., 1, rue de la Bretonnerie. Orléans (Loiret). **R** (1902).

Lepape (**Adolphe**), Lic. ès Sc. Phys., Chef de Lab. au Collège de France, 52, rue de Bourgogne. Paris 7e **R** (1911).

***Lepennetier** (**Dr François**), Radiol. des Hôp. de Paris, Chef Adjoint de l'Hôpital Saint-Louis, 169, boulevard Saint-Germain. Paris 6e (1925), XIII.

Lépine (**Jean**), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Méd. de l'Asile pub. d'Aliénés du départ. du Rhône, 1, place Gailleton. Lyon (Rhône) **R** (1885), XVI.

Lépine (**Pierre**), Etud. en Méd., 1, place Gailleton. Lyon (Rhône). **R** (1920).

Leprince (**Dr Maurice**), Pharm. de 1re cl., Mem. du Cons. de Surveil. de l'Assistance pub., 62, rue de la Tour. Paris 16e (1913).

Le Quellec, Chirurg.-Dent., 23, rue des Halles. Paris 1er (1913).

Lèques (**Henri-François**), Ing.-géog., Membre de la Soc. de Géog. Nouméa (Nouvelle-Calédonie). **F** (1890).

Leredde (**Dr Emile**), 170, boulevard Haussmann. Paris 8e (1902).

Lerefait (**Dr Albert**), Méd. en chef hon. de l'Hospice gén., 11, rue Potard. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Leriche (**Dr Joseph**), Joigny (Yonne) (1925), XII et XXII.

Leriche (**Maurice**), Prof. à l'Univ. libre de Bruxelles. Maretz (Nord). **R** (1904).

Le Roux (**Nicolas**), Ing. en chef des P. et Ch., 24, rue de Varenne. Paris 7e (1899).

Leroy (**Alphonse**), 30, rue Hemricourt. Liége (Belgique) (1924).

Leroy (**Eugène**), Ing.-Chim., 44 A rue Jacquard. Le Petit Quévilly (Seine-Inférieure) (1921).

Leroy (**Dr G.**), Chirurg. des Hôp., Méd. du Bureau d'Hyg., 96, rue de Normandie. Le Havre (Seine-Inférieure) (1913).

Lesage (**Honoré**), Prof. de Philos. au Lycée, 38. boulevard Gambetta. Brest (Finistère) (1923).

Lesage (**Dr Pierre**), Prof. de Botan. à la Fac. des Sc., 5, quai Chateaubriand. Rennes (Ille-et-Vilaine). **R** (1889).

***Lescœur** (**Dr Léon**), Prép. à la Fac. de Méd., 63, boulevard de Vaugirard. Paris 15e (1924), VI.

Le Sérurier (**Charles**), Dir. hon. des Douanes, 51, rue Montaux. Marseille (Bouches-du-Rhône) **R** (1891).

Lesne (**Pierre**), Assistant de Zool. au Muséum nat. d'Hist. nat., 55, rue de Buffon. Paris 5e. **R** (1920), X.

Lespine (**Jean**), Cir.-Dent., Langon (Gironde) (1925), XIV.

Lestrange (**le Comte Henry de**), Mem. du Cons. gén. de la Charente-Inférieure, 5, rue de Lota (135, rue de Longchamp). Paris et Saint-Julien, par Saint-Genis-de-Saintonge (Charente-Inférieure). **R** (1894).

Le Sueur (**Adrien**), Avocat à la Cour d'Ap., 43, rue Lafayette. Paris 9e (1910).

Letestu (**Maurice**). Ing. des Arts et Man., Construc.-hydraul., 64, rue Amelot. Paris 11e (1887).

Letroye (**Armand**), Dr en Sc. Phys. et Mathém., 26, rue Philippe-Baucq. Bruxelles (Belgique) (1924), I, II.

Letulle (**Maurice**), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 24, rue Boissière. Paris 16e (1920).

Leudet (**Dr Robert**), anc. Int. des Hôp., Ex. Prof. à l'Ec. de Méd. de Rouen, 72, rue de Bellechasse. Paris 7e. **R** (1881).

Levasseur (**Alphonse**), Instit. pub. Sec. de la Comm. pédag. du Synd. nat. des Instit. de France, 4, rue de l'Echo. Louviers (Eure) (1923), XXI.

Levêque (**André**), Pharm. en chef des Asiles de la Seine. Prép. à la Fac. de Pharm. de Paris, 2, pl. de la Tourelle. Saint-Mandé (Seine) (1923), XV.

Levère (**Dr Raymond**), 27, boulevard Victor-Hugo. Nice (Alpes-Maritimes) (1914).

Leverdier (**Georges**), Présid. de la Ch. de Com., 8, boulevard des Belges. Rouen (Seine-Inférieure) (1916).

Levoux (**Eugène**), Vice-Président du Conseil, Applications scient. du radium, 12, rue Chomel. Paris 7e (1923), XIII.

Lévy (**Dr Albert**), Chirurg.-Dent., Chef des Trav. dent. à la Fac. de Méd., 16, rue Ehrmann. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920), XIV.

Lévy (**Alfred**), Pharm., Présid. de la Soc. de Pharm., 10, place Saint-Jacques. Metz (Moselle) (1919), XV.

Lévy (**Raphaël-Georges**), Mem. de l'Inst., Prof. à l'Ec. des Sc. polit., 3, rue de Noisiel. Paris 16e (1894).

Lévy-Bing (**Dr Alfred**), Méd. de l'Hosp. St-Lazare, 154, boulev. Haussmann. Paris 8e (1908).

***Lhomme** (**Alfred**), Négociant en Draperies, 8, rue Ravignon. Paris 18e (1925).

L'Hoest (**Dr**), Méd. Alién., rue Basse-Wez. Liége (Belgique) (1924), XVI.

***Lhullier** (**F.**) (**Mme**), 16, rue du Commerce. Paris 15 (1925).

***Lhullier** (**Fernand**), Pharm., 16, rue du Commerce. Paris 15e (1922), XV.

Lhullier (**Maurice**), Etud., 16, rue du Commerce. Paris 15e (1921).

Libouton (**de**), Chirurg.-Dent., 17, rue de Lisbonne. Paris 8e (1923), XIV.

Library of the Peking Union Medical College. Pékin (Chine) (1921).

Lickteig (**le Professeur**), Chirurg.-Dent., 2, rue Schwilgué. Strasbourg (Bas-Rhin) (1919).

Lierman (**Marcel**), Ing. agr. Agric. Ansy-en-Almont, par Pommiers (Aisne) (1924), XVIII.

Limongelli (**Dominique**), Ing.-Expert (diplômé de l'Univ. de Lausanne), Mem. corresp. de l'Inst. Egypt. et de la Soc. Entomol. Egypt., 13, rue el Nimr (Boîte postale 526). Le Caire (Egypte), **R** (1911).

Lindet (**Léon**), Mem. de l'Inst., Prof. à l'Inst. nat. agron., 108, boulevard Saint-Germain. Paris 6e **R** (1889).

Lion (**Camille**), Industr., 26 bis, rue de Le Nôtre. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1921).

Lisbonne (**Marcel**), Prof. à la Fac. de Méd., 14, avenue du Stand. Montpellier (Hérault) (1922).

Litre (**Emile**), Chef d'Escadr. d'Artill. en retraite, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 55, boulevard Armand-Duportal. Toulouse (Haute-Garonne) (1910).

Llaguet (**Dr Bastien**), Dir. du Bureau d'Hygiène, 29, rue Tanesse. Bordeaux (Gironde) (1923), X et XXII.

Lobert (**Henri**), Prop., Présid. de la Soc. Chorale, 84, rue de Saint-Amand. Anzin (Nord) (1905).

Lohest (**Max**), Prof. à l'Univ. de Liége, Membre de l'Acad. Royale des Sc., 46, Mont-Saint-Martin. Liége (Belgique) (1923).

***Loir** (**Dr Adrien**), anc. Présid. de l'Inst. de Carthage, anc. Prof. à la Fac. de Méd. de Montréal (Université Laval), Dir. du Bureau mun. d'Hygiène, 12 bis, rue de Caligny. Le Havre (Seine-Inférieure). **R** (1893).

Loir (**Jean-Pasteur-Paul**), lic. en droit, Ing. att. à la Cie d'Orléans, 72, rue Gambetta. Périgueux (Dordogne) **R** (1923).

Loisel (**Dr Gustave**), Doct. ès Sc., Dir. du Lab. d'Embryol. gén. à l'Ec. prat. des Hautes-Etudes, 6, rue de l'Ecole-de-Médecine. Paris 6e. **R** (1901).

Loisel (**Jules**), Présid. de l'Assoc. gén. des Syndicats pharmaceutiques, Mem. de la Ch. de Com., 44, rue de La Manufacture. Beauvais (Oise) (1914).

Loiselet (**Mme Alexandre**), 62, rue Ambroise-Cottet. Troyes (Aube) (1920).

Loiselet (**Alexandre**), anc. Elève de l'Ec. des Hautes-Etudes com., 62. rue Ambroise-Cottet. Troyes (Aube) (1920).

Loiseleur (**Dr Jean**), 68, quai d'Avesnières. Laval (Mayenne) (1923).

Loisy (**Elysée de**), Ing. civ. des Mines, Industr., 40, avenue de La Bourdonnais. Paris 7e (1921).

Lonay (**Hyacinthe**), Chargé de Cours à l'Univ., 69, rue Wazon. Liége (Belgique) (1924).

Loncq (**Emile**), Membre hon. du Cons. départ. d'Hyg. pub., 6, rue de La Plaine. Laon (Aisne). **R** (1902), XXII.

Lopès-Dias (**Joseph**), Ing. des Arts et Man., 98, rue Paulin. Bordeaux (Gironde). **R** (1888).

Loppé (**Mme Etienne**), 6, rue Delayant. La Rochelle (Charente-Inférieure) (1924).

***Loppé** (**Dr Etienne**), 6, rue Delayant. La Rochelle (Charente-Inférieure). **R** (1924), X, XI.

***Loppens** (**Georges**), Ing. prov. en chef, 47, rue du Vieux-Mayeur. Liége (Belgique) (1924).

Lorent (**Léandre**), Professeur à l'Ecole moyenne de Liége, Directeur des Cours supérieurs de Sciences commerciales, 23, rue Gramme. Liége (Belgique) (1925), I.

Lorn-Currie, Nég., 2, rue Pleuvry. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Lortat-Jacob (**Dr Léon**), Méd. des Hôp., 11, avenue Carnot. Paris 17e (1907).

Lotz (**Auguste**), Méd. Stomatol., 16, rue du Vingt-Deux-Novembre. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Lougnon (**Victor**), Ing. des Arts et Man., Juge au Trib. de 1re Inst., 1, rue de La Banque. Moulins (Allier). **R** (1875).

Loup, Chirurg.-Dent., 116, cours d'Alsace-Lorraine. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Louste (**Dr Achille**), Chef de Clin. à la Fac. de Méd. (Hôpital Saint-Louis), 36, rue d'Artois. Paris 8e (1908).

Loye (**Joseph de**), anc. Mem. de l'Ec. française de Rome, Conserv. de la Bibl., 2, rue de Turenne. Nîmes (Gard) (1922).

***Lubetzki,** Chirurg.-Dent., 10 bis, rue Herran. Paris 16e (1921), XIV.

***Luboshez** (**Benjamin**), Ing. dipl. de l'Univ. de Londres, 108, Station road. Harrow. (Middlesex. Angleterre) (1924).

Luboshez (**Nathan-Elien**), Radiol., 108, Station road. Harrow (Middlesex. Angleterre) (1924), XIII.

***Luc** (**Maurice**), Ing. en chef d'Agric. Coloniale, 42, rue Barbet-de-Jouy. Paris 7e (1925), XVIII.

Luciani (**Pierre-Paul**), Pharm. de 1re cl., Présid. de l'Assoc. gén. des Pharm. de Tunisie, 9, avenue de Carthage. Tunis (1912).

Lumière (**Auguste**), Corresp., nat. de l'Acad. de Méd., Indust., 262, cours Gambetta. Lyon (Rhône) (1906).

Lumière (**Louis**), Mem. de l'Inst., Indust., 156, boulevard Bineau, Neuilly-sur-Seine (Seine) (1906).

Luneau, Chirurg.-Dent., 81, rue du Palais-Gallien. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Lurquin (**Constant**), Ass. Univ. de Bruxelles, 35, rue Américaine. Bruxelles (Belgique) (1924).

***Lutaud** (**Léon**), Lic. ès Lettres et ès Sc., Chef des Trav. prat. à la Frac. des Sc. et à l'Ec. nat. sup. des Mines, 86, avenue Mozart. Paris 16e **R** (1918).

Lutscher (**A.**), Banquier, 62, rue de Tocqueville. Paris 17e **F** (1872).

Lütz (**Emile**), Pharm. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Luzatti et Cie, Fabric. d'huiles, avenue d'Arenc, 6, traverse du Château-Vert. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1891).

Lyon (Gustave), Ing. civ. des Mines, Chef de la Maison Pleyel, Wolff et Cie, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 22, rue Rochechouart. Paris 9e (1887).

Macary, Chir.-Dent., Marvejols (Lozère) (1925), XIV.

Mac Son (Leo), 6, Prinsessegrecht. La Haye (Hollande). **R** (1923), XIV.

Maes (L.), Pharm. Verviers (Belgique) (1924).

Magné, Chirurg.-Dent., 24, rue du Palais-Gallien. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Mahon (Henri), Archit., 5, rue Jules-Michelet. Creil (Oise) (1906).

Maignon (François), Prof. de Physiol. à l'Ec. nat. vétér. d'Alfort, 171, rue de Tolbiac. Paris 15e (1907).

Maigret (Henri), Ing. des Arts et Man., 29, rue du Sentier. Paris 2e **R** (1895).

Maillard (Louis), Prof., à la Fac. de Méd. Alger (1906).

Maillebiau (Ernest), Ing.-Constr., 283, rue Pierre-Legrand. Fives-Lille (Nord) (1909).

Mailles (Charles), Colonel 17e rég. de tirailleurs colon., S. P. 615, Alep (Syrie) (1923).

Maillet (Edmond), Doct. ès Sc. Math., Ing. en chef des P. et Ch., Répét. à l'Ec. Polytech., 11, rue de Fontenay. Bourg-la-Reine (Seine). **R** (1900).

Maingot (Dr Georges), Chef du Lab. de Radiol. à l'Hôp. Laënnec, 22, avenue Victoria. Paris 1er (1911).

Maire (Albert), Bibliothéc. de 1re cl. à l'Université de Paris (Sorbonne), Villa des Cigales. Gordes (Vaucluse).

Maire (Louis), Doct. en Pharm., Pharmacien Méry-sur-Seine (Aube) (1919), XV.

Maire (René), Prof. à la Fac. des Sc., Présid. de la Soc. d'Hist. nat. de l'Afrique du Nord, 3, rue Linné. Alger (1913).

Majoux (Georges), Indust. ateliers et chantiers de la Seine maritime. Le Trail (Seine-Inférieure). **F** (1921).

Malaquin (Alphonse), Prof. à la Fac. des Sc. de Lille, 159, rue Brûle-Maison. Lille (Nord) (1892).

Malaquin (Paul), Pharm. Anc. Int. des Hôp. de Paris. Chimiste-Exp. des Tribunaux, 6, rue Vaucorbe. Tonnerre (Yonne) **R** (1923) VI, IX, X, XI.

***Mallet (Mme)**, Prof. hon. au Lycée Molière, 9, rue Poussin. Paris 16e (1924), V, VI, X.

Mallet (Dr Lucien), 21, rue de Madrid. Paris 8e (1921).

Malmanche (Adrien), Pharm., Doct. ès Sc. natur., 37, avenue de Paris. Rueil (Seine-et-Oise) (1923).

Malot (Dr) 52, rue Victor-Hugo. Lyon (Rhône) (1920).

Malvoz (Ernest), Prof. d'Hyg. et Bactér. à l'Univ., 1, rue des Bonnes-Villes, Liége.

Man (Robert de), Admin.-Dir. des Etablissements de Man (Société anonyme de Radiologie et d'Electrologie médicale), 193, avenue du Margrave. Anvers (Belgique) (1921).

Mangin (Louis), Mem. de l'Inst., Dir. et Prof. au Muséum nat. d'Hist. nat., 57, rue Cuvier. Paris 5e (1908).

Mangold (Rodolphe), Chirurg.-Dent., rue du Ménil. Le Thillot (Vosges) (1920).

Manigold (Pedro), Off. d'admin. princ. d'Artil. à la Cartoucherie, boulevard Narcel. Sainte-Foy-les-Lyon (Rhône) (1913).

Manley-Bendall, Vice-Présid. de la Soc. d'Océanogr. de France, 15, rue de Tivoli. Bordeaux (Gironde) (1923).

Mannheim (Mlle Nelly), 1, boulevard Beauséjour. Paris 16e (1924).

Manouvrier (**Dr Léonce**), Dir. du Lab. d'Anthrop. de l'Ec. des Hautes-Etudes. Prof. à l'Ec. d'Anthrop., 1, rue Clovis. Paris 5e (1880), XI.

Mansoutre (**Julien**), Chirurg.-Dent., 18, rue Flangergues. Montpellier (Hérault) (1922), XIV.

Manssy (**Eugène**), Nég., 6, rue Barralerie. Montpellier (Hérault). **F** (1879).

Manteau (**René**), Chirurg.-Dent., Chef de Clin. à l'Ec. dentaire, 49, rue des Mathurins. Paris 8e (1920), XIV.

Mantelet (**Camille**), Ing. Comptoir fr. de l'Azote, 157, boulevard de la République. La Madeleine. Lille (Nord) (1924), XVIII.

Marcelet (**Henri**), Pharm. de 1re cl., 4, rue de Lépante. Nice (Alpes-Marit.) (1925), VI.

Marcelin (**Paul**), Mem. de la Soc. d'Etudes des Sc. nat., 13, rue des Greffes. Nîmes (Gard) (1912).

Marchegay (**Mme Ve Alphonse**), chemin de Navarre. La Mulatière, par Lyon (Rhône). **R** (1881).

Marcou (**Philippe**), 2, rue Sarrasate. Paris 15e (1923), XI.

Maréchal (**Paul**), 5, rue Sainte-Beuve. Paris 6e **R** (1889).

Marette (**Mme Charles**), Châteauneuf-en-Thimerais (Eure-et-Loir) (1896).

Marette (**Dr Charles**), Lic. ès Sc. Phys., Pharm. de 1re cl., anc. S.-Chef de Lab. à la Fac. de Méd. de Paris. Châteauneuf-en-Thimerais (Eure-et-Loir). **R** (1902).

Mareuse (**André**), Avocat à la Cour d'Ap., 8, rue Gustave-Flaubert. Paris 17e **R** (1899).

Mareuse (**Edgar**), Prop., Sec. du Comité des Inscript. parisiennes, 81, boulevard Haussmann. Paris 8e et château du Dorat. Bègles (Gironde). **R** (1893).

Margarot (**Dr Jean**), Agr. à la Fac. de Méd., 8, rue Maguelone. Montpellier (Hérault) (1922).

Margerie (**Emmanuel de**), anc. Présid. de la Soc. Géol. de France, Dir. du Serv. de la Carte géol. de l'Alsace et de la Lorraine, 3, boulevard Tauler. Strasbourg (Bas-Rhin) (1913), VIII.

***Mariani** (**Dr Joseph**), Toury (Eure-et-Loir) (1924).

Mariaule, Pharmacie centrale de l'Armée. Anvers-Berchem (Belgique) (1924).

Marie (**Augustin**), Pharm. hon., anc. Présid. du Trib. de Com., Maison Lyon, place de Jérusalem. Avignon (Vaucluse) (1912).

Marie (**Charles**), Doct. ès Sc., Chef de Trav. de Chimie Physique à la Fac. des Sc., 9, rue de Bagneux. Paris 6e (1914).

Marignan (**Dr Emile**), Dir. du Musée arlésien d'Ethnog. Marsillargues (Hérault) (1879).

Marin (**Louis**), Admin. du Collège des Sc. soc., Député de Meurthe-et-Moselle, 137, boulevard Saint-Michel. Paris 5e. **R** (1899).

Marineau, Chir.-Dent., 4, avenue de l'Opéra. Paris 1er (1924), XIV.

Marin-Tabouret (**Henri**), Inst., 11, rue du Vallon-de-l'Oriol. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1903).

Marly (**Pierre**), Propriétaire-agriculteur, 11, rue Adrien-Baysselance. Bordeaux (Gironde) (1923), XVIII.

Marque (**Dr Raoul**), 70, rue Emile-Guichenné, Pau (Basses-Pyrénées) (1920).

Marquisan (**Henri**), Ing. des Arts et Man., Dir. de la Soc. du Gaz de Marseille, 16, rue de Phalsbourg. Paris 17e (1891).

Marrel (**Henri**), Maître de forges, rue de la République. Rive-de-Gier (Loire) (1897).

Marrel (**Léon**), Maître de forges. Rive-de-Gier (Loire) (1897).

Marsais (**Paul**). Ing.-Agron., Chef de Trav. à l'Inst. nat. Agron., 107, avenue de Gravelle. Saint-Maurice (Seine) (1914).

***Marsat,** Etud. en Méd., Assist. de Radiol. à l'Hôp. de Bel-Air, 1, rue du Commandant-Arnoult. Bordeaux (Gironde) (1925), XIII.

Martel (Edouard-Alfred), Sec. gén. de la Soc. de Spéléologie, 23, rue d'Aumale. Paris 9e (1892).

Martel (Henri), Mem. de l'Acad. de Méd., Doct. ès Sc., Chef du Serv. vétér. à la Préf. de Police, 71, rue Carnot. Suresnes (Seine) (1909).

Martial (Dr René-Félix), 6, rue Bosio. Paris 16e (1925), XXII.

Martin (Mme Henri), 6, avenue des Sycomores. Paris 16e (1923), XI.

Martin (Henri), anc. Présid. de la Soc. Préhist. Française, 6, avenue des Sycomores, villa Montmorency. Paris 16e et La Quina par Villebois-Lavalette (Charente) (1899), XI.

***Martin (Léon)**, Profess. à l'Ecole de Médecine et de Pharm., 125, cours Berriat. Grenoble (Isère) (1925).

***Martin (l'Abbé Jean-Baptiste)**, Doct. ès Sc., Curé, Beynost (Ain) (1912).

***Martin (Maurice-Joseph)**, Pharm. de 1re cl. Chir.-Dent., 7, rue Gambetta. Sedan (Ardennes) (1924), XIV.

Martin (Paul-Jules), Prof. de Sc. à l'Ec. prim. sup., Lamballe (Côtes-du-Nord) (1923), XXI.

Martinet (Joseph), Dir. de l'Ec. de Chim., Prof. sup. à la Fac. des Sc., 36, rue de Dôle. Besançon (Doubs) (1921).

Martinet (Mme Victoire), Prépar. à l'Ec. de Chim., 36, rue de Dôle. Besançon (Doubs) (1921).

Martonne (Commandant de), Chef du serv. Géogr. de l'Afrique Occidentale franç., 6, rue Carnot. Dakar (Sénégal) (1923).

Martzloff, Chirurg.-Dent., 14, cours Georges-Clémenceau. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

***Marvaud (Jean-Henri)**, Etudiant en Médecine, 8, rue Rosa-Bonheur. Paris 15e (1925), XIII.

Masqueliès (Georges), Nég., 59, boulevard de la Liberté. Lille (Nord) (1909).

***Massemy,** Chir.-Dent., 10, rue du Dr-Mazet. Grenoble (Isère) (1925), XIV.

Massiot (Georges), Construct. d'inst. pour les Sc., 13, boulevard des Filles-du-Calvaire. Paris 3e (1907).

Massol (Gustave), Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Doyen de la Fac. de Pharm. (villa Germaine), 22, boulev. des Arceaux. Montpellier (Hérault). **R** (1879).

Masson (Pierre-V.), de la Librairie Masson et Cie. 120, boulevard Saint-Germain. Paris 6e. **R** (1899).

Masson (René), Chir.-Dent., 12, rue Caumartin. Paris 9e (1925), XIV.

Masurel-Baratte (Edmond), Manufac., 63 bis, rue Nationale. Tourcoing (Nord) (1909).

Mathias (Emile), Corresp. de l'Inst., Doyen hon. de la Fac. des Sc., Dir. de l'Observatoire météor. du Puy-de-Dôme. Côte de Landais, par Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1887).

Mathias (Jean), Notaire à Hiersac (Charente) (1919).

Mathias (Paul-Camille-Jean), Dr ès Sc., Agr. de l'Univ., 27, rue de l'Abbé-Grégoire. Paris 6e (1925), X.

Mathieu (Mlle Jeanne), rue du Maréchal-Foch. Bouzonville (Moselle). **R** (1905).

Mathivet, Inst., 125, avenue du Roule. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1924).

Matignon (Camille), Prof. au Collège de France. 7, boulevard Carnot. Bourg-La-Reine (Seine). **R** (1908).

Maubrey (Gustave-Alexandre), S.-Ing. des P. et Ch. en retraite, 6, rue de L'Arquebuse. Vitry-le-François (Marne) (1887).

Mauguière (Dr André), 42, rue de Paris. Troyes (Aube) (1923), XIII.

***Maurain** (**Charles**), Prof. à la Fac. des Sc., Dir. de l'Inst. de Phys. du Globe, 83, rue Denfert-Rochereau. Paris 14e. **R** (1923). VII.

***Maurech,** Chir.-Dent., 58, rue Saint-Ferréol. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1924).

***Maurel** (**Dr**), Chirurg.-Dent., 11, rue Thibaud. Paris 14e (1922), XIV.

Maurel (**Emile**), Nég., 7, rue d'Orléans. Bordeaux (Gironde). **R** (1872).

Maurin (**Edmond**), Prof. agrégé à la Fac. de Méd. de Toulouse, 12, allées Alphonse-Peyrat. Toulouse (Haute-Garonne) (1923).

Maurouard (**Lucien**), Ministre plénipotentiaire, Trés.-payeur gén. de la Charente, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 39, avenue Mozart. Paris 16e et Angoulême (Charente). **R** (1890).

Maury (**Louis**), Prof. hon., 26, rue Simon. Reims (Marne). **R** (1924).

Maximin (**Dr**), 28, rue Franklin. Lyon (Rhône) (1926), XIV.

***Maxwell** (**James-Etienne-Philippe**), Président de l'Office départ. agricole de la Gironde, 87, rue du Palais-Gallien. Bordeaux (Gironde) (1923).

Maxwell (**Joseph**), Procureur général, 37, rue Thiac. Bordeaux (Gironde) (1923).

Mayer (**André**), Prof. au Collège de France, 33, rue du Faubourg-Poissonnière. Paris 9e (1913).

Mayet (**Dr Lucien**), Doct. ès Sc., Chargé de Cours d'Anthrop. et de Paléontol. humaine à l'Université, 17, place Morand. Lyon (Rhône) **R** (1905), VIII, XI.

Maystadt (**Ernest**), Etudiant, 15, rue Tranchée. Verviers (Belgique) (1924), XIV.

***Maystadt** (**Henri**) (**fils**), Etud., 11, rue Tranchée. Verviers (Belgique) (1910).

***Maystadt** (**Henri**), Chirurg.-Dent., 11, rue Tranchée. Verviers (Belgique) (1909).

Maystadt (**Jean**), Chir.-Dent., 39, rue du Congrès. Bruxelles (Belgique) (1924), XIV.

Mazetier, Agent princ. de la Caisse d'Epargne, 9, rue de Bras. Caen (Calvados) (1921).

Médard (**Edmond**), Prop., 36, boulevard de Strasbourg. Lunel (Hérault) (1922).

Médebielle (**Pierre**), Ing. des Arts et Man., Entrep. de Trav. pub. Tarbes (Hautes-Pyrénées) (1900).

Melle-Cottarel, Chirurg.-Dent., 37, place des Carmes. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Melles (**Gaston**), Homme de Sc., 29, rue Descartes. Paris 5e (1919).

Mellet (**Mme Odile**), 64, boulevard Saint-Germain. Paris 5e. **R** (1913)

Mémery (**Henri**), Sténographe, 24, rue des Visitandines. Talence (Gironde) (1923), II, VII.

Ménager, Dir. de la Cie Ouest Central Electric réunis, 9, rue d'Orléans. Nantes (Loire-Inférieure) (1923).

Ménard (**Dr Maxime**), Chef du Serv. de Radiol. de l'Hôp. Cochin, Expert près le Trib. civ., 4, avenue George-V. Paris 8e (1909), XIII.

Mencière (**Mme Louis**), 38, rue de Courlancy. Reims (Marne) (1906).

Mencière (**Dr Louis**), 38, rue de Courlancy. Reims (Marne) (1906).

Mendelssohn (**Dr Maurice**), anc. Prof. à l'Univ. de Pétrograd. Corresp. de l'Acad. de Méd., 49, rue de Courcelles. Paris 8e (1922).

Menegaux (**Auguste**), Doct. ès Sc., Assistant au Muséum nat. d'Hist. nat (Mammifères, Oiseaux), 10, impasse de L'Yvette. Bourg-la-Reine (Seine). **R** (1902).

Mengaud (**Louis**), Chargé de Cours à la Fac. des Sc., 7, rue Lakanal. Toulouse (Haute-Garonne) (1908).

Mengel (**Octave**), Dir. de l'Observ. météor. Perpignan (Pyrénées-Orientales) (1912), III, VII, VIII, XVII, XVIII, XIX.

Mengus (**Charles**), Pharm., 45, rue du Faubourg-de-Pierre. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Menier (**Gaston**), Sénateur, 56, rue de Châteaudun. Paris 9e (1922).

Mentienne (**Adrien**), anc. Maire, Mem. de la Soc. de l'Histoire de Paris et de l'Ile-de-France. Bry-sur-Marne (Seine). **R** (1901).

***Mentré** (**Paul-Octave**), Prof. à la Fac. des Sc., Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1925), I.

Mercier (**Louis**), Prof. de Zool. à la Fac. des Sc. de Caen, Dir. du Lab. maritime. Luc-sur-Mer (Calvados), Fac. des Sciences. Caen (Calvados) (1920).

***Mérindol,** Chir.-Dent., 44, Cours Jean-Jaurès. Grenoble (Isère) (1925), XIV.

Merckling (**Ernest**), Chirurg.-Dent., 3, avenue de la Liberté. Strasbourg Bas-Rhin) (1920).

Merlin (**Octave**), Chirurg.-Dent., 11, rue des Trois-Journées. Toulouse (Haute-Garonne) (1911).

Merlin (**Roger**). Bruyères (Vosges). **R** (1880).

Merwart (**Emile**), Gouverneur des col., 50, rue de Paris, Saint-Denis de la Réunion (Océan Indien), **R** (1922), XI.

Mesnards (**Dr P. des**), rue Saint-Vivien. Saintes (Charente-Inférieure). **R** (1882).

Mesnil (**Félix**), Mem. de l'Inst., Prof. à l'Inst. Pasteur, 21, rue Ernest-Renan. Paris 15e. **R** (1910).

Messian (**Dr Jean**), 1, avenue Van-Eyck. Anvers (Belgique) (1920).

Mestrezat (**Dr William**), Agr. des Fac. de Méd., Chef de Laboratoire à l'Inst. Pasteur, 4, rue Pérignon. Paris 7e (1912).

Métadier (**Albert**), Ing. des Constr. civ., anc. Elève de l'Ec. nat. des P. et Ch., 23, boulevard Béranger. Tours (Indre-et-Loire) (1922).

Métadier (**Jacques**), 13, r. de La Grandière. Tours (Indre-et-Loire) (1916).

Métay (**André**), Prof. de Sc. nat. au Lycée. Coutances (Manche) (1925), IX.

Mettrier (**Maurice**), Insp. gén. des Mines, 12, rue de Varize. Paris 16e. **R** (1903).

Metz (**André**), Cap. du Génie, 45, rue de Verrières. Antony (Seine). **R** (1920).

Meunier (**Jean**), Doct. ès Sc., Chef des Trav., Chargé de Cours à l'Ec. cent. des Arts et Man., 53, boulevard Murat. Paris 16e (1910), VI.

Meyer (**Adolphe**), Dir. des Musées Com., Colonial et Indust., 299, rue de Solférino. Lille (Nord) (1910).

Meyer (**André**), Doct. ès Sc. Phys., Chef du Lab. de Recherches organ. aux Etablissements Kuhlmann, 4, rue de la Chambre-des-Comptes. Lille (Nord) (1912).

Meyer (**Dr Jules**), Méd.-Insp. de l'Armée, Dir. du Serv. de Santé du 19e Corps d'Armée. Kermoor, colonne Voirol. Alger-Mustapha. **R** (1913).

Meyer (**Léon**), Courtier de Commerce, 31, rue de la Bourse. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Meyerson (**I.**), Directeur-Adjoint du Laboratoire de Psychol. Exp. de la Sorbonne, Sec. de la Rédact. du Journal de Psychol., 23, rue Saint-Hippolyte. Paris 13e (1920, XVI.

***Micanel** (**Edgar-Jules-Eugène**), Avocat à la Cour, Ingénieur I. E. G., 11, rue Cornélie-Gémond. Grenoble (Isère) (1926), III, IV.

Michaut (**Mme Victor**), 2, rue des Perrières. Dijon (Côte-d'Or) (1915).

Michel (**Mlle Jeanne**), Prof. de Sc. au Lycée. Saint-Denis (Ile de La Réunion). **R** (1922).

Michel, Chirurg.-Dent., 14, rue des Carmes. Rouen (Seine-Inférieure) (1921), XIV.

Michel (**Charles**), Entrep. de peinture, 84, rue Leibnitz. Paris 18e (1887).

Michel (**Georges**), Ing. des Arts et Man., Chim., 40, rue Sainte. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1908).

Michel (**Henry**), Archit.-Conserv. du Musée archéol., 14, rue Fontaine-Ecu. Besançon (Doubs) (1893).

Michelin, Indust., place des Carmes-Déchaus. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1908).

Midy (**Marcel**), Pharm. de 1re cl., 4, rue du Colonel-Moll. Paris 17e (1917), XV.

Miégeville (**P.-Emile**), Chirurg.-Dent., 20, rue Pasteur. Pau (Basses-Pyrénées) (1914), XIV.

Miégeville (**V.-E.**), Chirurg.-Dent., 4, rue Ordener. Paris 18e (1922), XIV.

Mignard (**Dr Maurice**), Méd.-Chef des Asiles de la Seine, Maison de Santé, 57, Grande-Rue. Saint-Maurice (Seine) (1920), XVI.

Mignon (**Georges**), Capit. en 1er Pharm., 23, rue Mazy. Jambes (Prov. de Namur) (Belgique (1924), XV.

Mignot (**Edouard**), Nég. en vins de Champagne, rue Vernouillet. Reims (Marne) (1907).

Migot (**Dr André**), Prépar. d'Anat. comparée à la Fac. des Sc. de Paris, Laboratoire Arago. Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales) (1922), X.

***Milice** (**Albert**), Publiciste, 12, rue de Clermont. Beauvais (Oise) (1914).

Milon (**Yves**), Prépar. à la Fac. des Sc. de Rennes (Ille-et-Vilaine) (1923).

Millet (**Jean**), Chirurg.-Dent., 161, boulevard de la Croix-Rousse. Lyon (Rhône) (1912).

Milz (**Ulysse**), Pharm., rue Ferdinand-Nicolay. Tilleur (Prov. de Liége. Belgique) (1924), XV.

Mineur (**Adolphe**), Prof. à l'Univ. de Bruxelles, 97, rue Victoria. Bruxelles. (Belgique) (1924).

Ministère de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts (Direction des Recherches et Inventions), 1, avenue du Général-Galliéni. Meudon-Bellevue (Seine-et-Oise).

Mirabaud (**Robert**), Banquier, 70, avenue Marceau. Paris 8e. **F** (1872).

Miramond de Laroquette (**Dr François**), Méd.-Princ. de l'Armée, Chef du Serv. Physiothérap., Lauréat de l'Inst., 18, rue Télemly. Alger (1910), XIII.

***Mirande** (**Marcel**), Prof. à la Fac. des Sc. Grenoble (Isère) (1925), IX.

Mocqueris (**Edmond**), 58, boulevard d'Argenson. Neuilly-sur-Seine (Seine). **R** (1883).

Mocqueris (**Paul**), Ing. de la Construc. à la Comp. des Chem. de fer de Bône-Guelma et prolongements, 43, avenue Jules-Ferry. Tunis. **R** (1883).

Moinet (**Jean-Paul**), Indust. La Boissière (Oise). **R** (1913).

Moinet (**Mme Jules**). La Boissière (Oise) (1910).

Molinery (**Dr Raymond**), Dir. des Thermes. Bagnères-de-Luchon (Haute-Garonne) (1922).

Molliard (**Marin**), Doyen de la Fac. des Sc., Mem. de l'Inst., 16, rue Vauquelin. Paris 5e. **R** (1920).

***Moncenix** (**Dr Georges-Alphonse**), 3, avenue Alsace-Lorraine. Grenoble (Isère) (1925), XXII.

Moncky (**Dr Léon-Jean de**), 113, boulevard Beaumarchais. Paris 3e (1923).

Mondain (**Dr Charles**), 49, avenue George-V. Paris 8e (1903).

Mondolfo (**Joseph**), Admin. des Eaux de Bagnoles-de-l'Orne, de Bride-les-Bains et de Salins (Savoie), 34, boulevard Haussmann. Paris 9e (1922).

***Monin** (**E.-L.**), Chirurg.-Dent., Trés. de la Soc Dauphinoise d'Odontologie, 3, place Sainte-Claire. Grenoble (Isère) (1925), XIV.

***Monjoie** (**Gaston**), Chirurg-Dent., avenue Ad.-Buyl. Bruxelles (Belgique), (1925), XIV.

Monmerqué (**Arthur**), Insp. gén. des P. et Ch., 19, rue Decamps. Paris 16e. **R** (1899).

***Monoyer** (**Armand**), Etud., 43, avenue de l'Exposition. Liége (Belgique) (1924).

Monpillié (**Georges**), 61, cours d'Aquitaine. Bordeaux (Gironde) (1923).

Montané (**Dr Louis**), anc. Prof. d'Anthrop. à l'Univ. de La Havane, 15, rue de Carrières. Chatou (Seine-et-Oise) (1921).

Montessus de Ballore (**Robert-Fernand-Bernard**), Dr ès Sc., Prof. à l'Off. Nat. Météor., 46, rue Jacob. Paris 6e (1923).

Montfleury (**L. de**), Juge d'instruct., 78, rue de Montivilliers. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Montfort (**Dr**), Prof. à l'Ec. de Méd., Chirurg. des Hôp., 14, rue de la Rosière. Nantes (Loire-Inférieure). **R** (1878).

Montlaur (**le Comte Amaury de**), Ing. civ., 41, avenue de Friedland. Paris 8e. **R** (1903).

Moog (**Dr Robert**), Agr. à la Fac. de Méd., 19, rue Perchepinte. Toulouse (Haute-Garonne) (1913).

Moquet (**Mlle Lucienne**), Prép. techn. au Labor. de Chimie, Méd. de la Fac. de Méd., 9, rue Turbigo. Paris 1er (1924), VI.

Moquin-Tandon (**Gaston**), Prof. à la Fac. des Sc., 4, allée Saint-Etienne. Toulouse (Haute-Garonne) (1902).

Morche (**Robert**), Présid. de l'Assoc. des Littérateurs indépendants, Dir. de la Revue des ndépendants, 103, avenue de la Marne. Asnières (Seine) (1910).

Mordret (**Robert**), Admin.-Dir. gén. de la Comp. d'Assurances « Seine et Rhône », 49, rue de Prony. Paris 17e (1921).

Moreau (**Léon**), Lic. ès Sc., Ing. agron., Dir. de la Station œnologique de Maine-et-Loire, 3, rue Rabelais. Angers (Maine-et-Loire) (1902).

***Moreau-Bérillon** (**Mme**), Professeur au Lycée, 32, rue des Moissons. Reims (Marne) (1925), XXII.

Morel (**Albert**), Prof. à la Fac. de Méd., 13, quai Claude-Bernard. Lyon (Rhône) (1906).

Morel (**Dr G.**), 11, rue Thibaud. Paris 14e (1923), XIV.

Morel d'Arleux (**Mme Charles**), 13, avenue de l'Opéra. Paris 1er. **R** (1886).

Morel-Blondel (**Charles**), Ing. des Arts et Man., 17, rue du Docteur-Louis-Dumesnil. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Morel-Kahn (**Dr Henri**), Assist. de Radiol. des Hôp., 154, boulev. Haussmann. Paris 8e (1922).

Moret, Maître de Conférences de Géologie à la Faculté des Sciences, Institut de Géologie, Place Notre-Dame, Grenoble (Isère) (1924).

Morgand (**P.**), Maire, 185, boulevard de Strasbourg. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Morin (**Théodore**), Doct. en Droit, 50, avenue du Président-Wilson. Paris 8e. **R** (1881).

***Morlet** (**Dr Alfred**), Radiol., 21, avenue des Bouleaux. Anvers (Belgique) (1920), XIII.

Morineau, Chirurg.-Dent., 4, avenue de l'Opéra. Paris 1er (1924), XIV.

Morisseaux (**Eugène**), Directeur de la Société de Gaz et d'Electr. du Hainaut. Farciennes (Belgique) (1924).

Morquer (**René**), Préparateur de Botan.. Fac. des Sc. Toulouse (Haute-Garonne) (1924).

***Mortillet** (**Adrien de**). Prof. à l'Ec. d'Anthrop., Conserv. des collections de la Soc. d'Anthrop., Présid. de la Soc. d'Excursions scient. de Paris, 154, rue de Tolbiac. Paris 13e. **R** (1885), XI.

***Mortillet** (**Léon de**), Horticulteur pépiniériste, villa « Les Ombrages », 13. Grande-Rue. La Tronche (Isère) (1925), XVIII.

***Mortillet** (**Paul de**), Palethnol., rue du Closet. Lusigny-sur-Barse (Aube) (1919), XI.

Mossé (**Alphonse**), Prof. de Clin. médic. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 36, rue du Taur. Toulouse (Haute-Garonne). **R** (1880).

Mossier (**Louis**), 93, rue de Rennes. Paris 6e. **R** (1922).

Mottet, Dir. de l'Ens. prim., 22, quai de l'Abattoir. Liége (Belgique) (1924), XXI.

Moullade (**Albert**), Lic. ès Sc.,, Pharm. princ. de 1re cl. de l'Armée en retraite, 24, rue du Rôle. Brunoy (Seine-et-Oise). **R** (1883).

***Mouly** (**Joseph**), Agent de la Soc. nat. de Chirurg., 27, rue Berthollet. Paris 5e (1907).

***Mouly** (**Mlle Paule**), Instit. pub., 80, avenue Jean-Jaurès (quartier de La Pie). Parc Saint-Maur (Seine) (1920).

Moure (**Dr Emile**), Prof. adj. à la Fac. de Méd., 25 bis, cours de Verdun. Bordeaux (Gironde). **R** (1902).

Mouret (**Mme F.**), Château du Nègre. Vendres (Hérault) (1922).

Moureu (**Charles**), Mem. de l'Inst., de l'Acad. de Méd. et de l'Acad. royale des Sc., Belles-Let. et Beaux-Arts de Belgique, Prof. au Collège de France, Prof. hon. à la Fac. de Pharm., V.-Présid. du Conseil d'Hyg., 18, rue Pierre-Curie. Paris 5e. **R** (1907).

Mourgue (**Dr Raoul**), Lauréat de l'Inst., Sec. de la Rédact. de l'Encéphale et de l'Informateur des Aliénistes et des Neurologistes, ex-Médecin en Chef des Asiles publics d'aliénés, Service du Dr Toulouse, Asile Sainte-Anne, 1, rue Cabanis. Paris 14e (1920), XVI,. X, XII.

Mousis (**Albert**), Chir.-Dent. de la Fac. de Méd. de Paris, Lauréat de l'Ecole dentaire de Paris, 2, place de Verdun. Tarbes (Hautes-Pyrénées) (1923), XIV.

Mousseron (**Georges**), Dir. des Usines Thomas frères. Sorgues-sur-l'Ouvèze (Vaucluse) (1912).

***Mouton** (**Fernand**), Chirurg.-Dent., 77, boulevard de Blossac. Châtellerault (Vienne) (1921).

Mouton (**Xavier**), Chirurg.-Dent., 40, boulevard de Belfort. Amiens (Somme) (1920).

Müller (**Jean**), (**fils**), Ing., Ecole de Médecine. Grenoble (Isère). **R** (1912).

***Müller** (**Hippolyte**), Biblioth. de l'Ec. de Méd., Conserv. du Musée Dauphinois. Grenoble (Isère) (1898), XI.

Müller (**Mlle Louise**), Secrét. du Conserv. de mus., 6, Grande-Rue-de-l'Eglise. Strasbourg (Bas-Rhin) (1923).

Munoz Davila (**D, Alexandre**). Bahia de Caraquez (Equateur) (1921).

Müntz (**Georges**), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, Ing. princ. hon. de la Comp. des Chem. de fer de l'Est, 20, rue de Navarin. Paris 9e (1886).

Muratet (**Dr Léon**), Prof. agrégé à la Fac. de Méd., Prof. à l'Ecole des Beaux-Arts, 117, rue Malbec. Bordeaux (Gironde) (1923).

Musée Océanographique. Monaco (Principauté de Monaco) (1924).

Muséum d'Histoire naturelle (M. Paul Marcelin, Conservateur). Nîmes (Gard) (1910).

Mussio, Chirurg.-Dent., boulevard Ney. Sarlat (Dordogne) (1923), XIV.

Muyser (**R. de**), Ing., 4, avenue de La Côte-d'Eich. Luxembourg (Grand-Duché) (1920).

*__Nadaud__ (__Dr Pierre__), Radiol., 23, boulevard du Champ-de-Mars. Colmar (Haut-Rhin) (1924), XIII.

__Nancel-Pénard__ (__Dr H.__), Lic. ès Sc., Dir. du Serv. d'Electrothérapie et de Radiologie à l'Hospice Général, 53, rue Huguerie. Bordeaux (Gironde) (1923), XIII.

__Narcisse-Rihal,__ Négoc., 126, boulevard de Strasbourg. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

__Narcy,__ Notaire, 90, boulevard de Strasbourg. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

__Natier__ (__Dr Marcel__), Dir. de l'Inst. Laryngol. de Paris, 10, rue de Bellechasse. Paris 7e (1903).

__Naudin,__ Instituteur. Saint-Florentin par Vatan (Indre) (1925), XXI.

__Nauwelaerts,__ Chirurg.-Dent., 25, rue du Congrès. Bruxelles (Belgique) (1924).

__Navarro,__ Pharm. Saint-Germain-du-Bel-Air (Lot) (1913).

*__Navas__ (__Longin__), S.-J., Professeur colegio del Salvador. Apartado 32. Saragosse (Espagne) (1923), X.

__Navelle__ (__Eugène-Auguste__), Admin.-Cons. des Aff. indig. de Cochinchine en retraite, Bastidon du Bosquet. Le Cannet (Alpes-Maritimes) (1916).

__Nayrac__ (__Paul__), Doct. ès Sc., Censeur des Etudes au Lycée. Laval (Mayenne) (1914), XVI.

__Négrin__ (__Paul__),. Prop. Cannes-La-Bocca (Alpes-Maritimes). **R** (1902).

__Netter__ (__Léon__), Pharm., 10, rue de la Nuée-Bleue. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

__Neuman__ (__Fernand__), Chef de Serv. des Hôp., Agr. à l'Univ., 27, rue Wynants. Bruxelles (Belgique) (1923), XIII.

__Neveu__ (__Dr Auguste__), 126, rue Pierre-Loti. Rochefort-sur-Mer (Charente-Inférieure) (1923).

__Neveu__ (__Auguste__), Ing. des Arts et Man. Rueil (Seine-et-Oise). **R** (1892).

*__Neyron__ (__Charles__), Professeur à la Fac. Fr. de Méd. Beyrouth (Syrie) (1925), VI.

__Neyrond des Granges__ (__Mme__), 7, rue du Peyrat. Lyon (Rhône). **R** (1906).

__Nibelle__ (__Maurice__), Avocat, 9, rue des Arsins. Rouen (Seine-Inférieure). **R** (1898).

__Nicaise__ (__Dr Victor__), anc. Int. des Hôp., 3, rue Mollien. Paris 8e. **R** (1891).

__Nicloux__ (__Maurice__), Prof. à la Fac. de Méd. Strasbourg (Bas-Rhin). **R** (1908).

__Nicolas__ (__Gustave__), Prof. de Botan. à la Fac. des Sc., 17, rue Saint-Bernard. Toulouse (Haute-Garonne). **R** (1921).

__Nicolas__ (__Joseph__), Prof. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 19, place Morand. Lyon (Rhône). **R** (1898).

*__Niéto__ (__Jose__), Chirurg.-Dent., 26, boulevard Maréchal-Joffre. Rueil (S.-et-O.) (1925), XIV.

__Nithard__ (__Auguste__), Pharm., rue de Mascara. Perrégaux (départ. d'Oran) (Algérie) (1912).

__Nivet__ (__Gustave__), 34, rue Parmentier. Neuilly-sur-Seine (Seine). **R** (1881).

__Noble__ (__Joseph__), villa Solejo, avenue Cernuschi. Nice (Alpes-Maritimes). **R** (1920).

__Nœninger__ (__Joseph__), Pharm. Saint-Louis (Haut-Rhin) (1920).

__Noever__ (Joseph), Méd., 162, rue Royale. Bruxelles (Belgique) (1921).

__Nogaro__ (__Dr Bertrand__), Professeur à la Faculté de Droit de l'Univ. de Paris, 7, rue Edmond-Guillout. Paris 15e (1923).

__Nogier__ (__Dr Thomas__), Agr. de Phys. médic. à la Fac. de Méd., 11, rue de La Charité. Lyon (Rhône). **R** (1905).

Normand (**Augustin**), Indust., 36, boulevard de Strasbourg. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).
Nottin (**Lucien**), 91, rue Lafayette. Paris 9e. **F** (1888).
Nougaret (**Dr Joseph**). Saint-André-de-Sangonis (Hérault) (1922).
Nourry (**Marcel**), Géol., 1, Grande-Rue. Montélimar (Drôme) (1897).
Nouvelle (**Georges**), Ing. civ., 25, rue Brézin. Paris 14e (1878).
Nux (**Dr Louis**), Chargé de Cours à la Fac. de Méd., Stomatologiste des Hôp., 21, allées Jean-Jaurès. Toulouse (Haute-Garonne) (1902).
***Nuyens** (**Maurice-Charles**), Assistant à l'Université, 11, place Van-Meenen. Bruxelles (Belgique) (1925), I., V.
Ocagne (**Maurice d'**), Mem. de l'Inst., Insp. gén. et Prof. à l'Ec. nat. des P. et Ch., Prof. à l'Ec. Polytechn, 30, rue La Boétie. Paris 8e. **R** (1893).
Octobon (**François**), Ecole d'application des chars de combat. Versailles (Seine-et-Oise) (1920).
Office Agricole départemental de la Côte-d'Or, rue de la Préfecture. Dijon (Côte-d'Or) (1921).
Office Central Espérantiste, 51, rue de Clichy. Paris 9e (1923), XXI.
Office Chérifien des Phosphates. Rabat (Maroc) (1923).
Office National du Crédit Agricole, 5, rue Casimir-Périer. Paris 7e (1926).
Offret (**Albert**), Prof. de Minéral. à la Fac. des Sc., 16, quai Claude-Bernard. Lyon (Rhône). **R** (1899).
Olgiati (**Dr Antoine**), 10, rue de La Halle. Quimper (Finistère) (1919).
Olivier (**Jean**), Lic. ès Sc., Les Ramillons. Chemilly (Allier) (1915).
Olivieri (**J.**), Pharm. de 1re cl., avenue du Premier-Consul. Ajaccio (Corse) (1912).
Ollagnier (**Dr Pierre**). 11, rue d'Angleterre. Nice (Alpes-Maritimes) (1908).
Oncins, 41, rue de la Fusterie. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.
Oppermann (**Alfred**), Ing. en chef des Mines, 2, rue Gustave-Ricard. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1891).
Osteau (**Arthur**), Chirurg.-Dent., 48, rue Jourdan. Bruxelles (Belgique) (1924), XIV.
Osteau (**Léopold**), Chirurg.-Dent., 46, rue de la Porte-de-Hal. Bruxelles (Belgique) (1924), XIV.
Ostermeyer (**Xavier**), Agron.-Vitic., château d'Isembourg. Rouffach (Haut-Rhin) (1920).
Otaola (**Juan de**), Chirurg.-Dent., Calle del Banco de Bilbao, n° 1, 2°. Bilbao (Espagne) (1906).
Ott (**Dr Charles**), Insp. départ. d'Hyg., 57, rue de Lyons. Rouen (Seine-Inférieure) (1913).
Oudin (**Georges**), Pharm. Maisse (Seine-et-Oise) (1911).
Oustric, Chirurg.-Dent., 48, boulevard Clemenceau. Draguignan (Var) (1925), XIV.
Outhenin-Chalandre (**Joseph**). Charleval (Eure). **R** (1883).
Pageot (**Lucien**), Pharmacien. Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise) (1924).
Pagès (**Paul**). Murat (Cantal). **R** (1925).
***Pagès-Allary** (**Jean**), Associé de la Soc. des Antiquaires de France. Murat (Cantal). **R** (1902).
Pahaut (**Henri**), Pharm. milit., Hôp. milit., rue Saint-Laurent. Liége (Belgique) (1924), XV.
Pailliottin (**Louis**), Prof. à l'Ec. dentaire, 2, rue de Châteaudun. Paris (1907).
Pailly (**Robert**), Ing. civ. des Mines, Dir. de l'Usine de la Soc. de Saint-Gobain, 42, rue Bouvreuil. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Painlevé (Paul), Mém. de l'Inst., Prof. à la Fac. des Sc., Député de la Seine, 18, rue Séguier. Paris (1904).

Paix (Edmond), 4, rue de Pétrograd. Paris (1909).

Pajaud (Dr). Cognac (Charente) (1924), XIII.

Palfray (l'Abbé Léon), 14 bis, avenue Galois. Bourg-La-Reine (Seine). **R** (1923).

Pallary (Paul), Instituteur, faubourg d'Eckmühl-Noiseux. Oran (Algérie). **R** (1924).

Pallasse (Dr Eugène), Chef de Clin. adj. à la Fac. de Méd., 4, rue des Prêtres. Lyon (Rhône). **R** (1906).

Palmer (René), Chirurg.-Dent., 39, rue Dicquemare. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Palun (Auguste), Juge au Trib. de Com., 13, rue Banasterie. Avignon (Vaucluse). **R** (1880).

Pamard (Dr Paul), anc. Int. des Hôp. de Paris, 4, place Lamirande. Avignon (Vaucluse). **R** (1891).

Pamard (Dr Louis), 47, rue des Mathurins. Paris (1909).

Pancier (Félix), Pharm. sup., Dir. de l'Ec. de Méd. et de Pharm., 21, rue Saint-Leu. Amiens (Somme) (1922).

Pantet (Ruben), Publiciste, passage Casteret. Pau (Basses-Pyrénées) (1910), I, VIII.

Paquay (Armand), Pharm., Beyne-Heusay (Prov. de Liége (Belgique) (1924), XV.

Paquet (Dr), Mons (Belgique) (1921).

Paraire (Jules), Chir.-Dent., 35, quai Vauban. Perpignan (Pyrénées-Orientales) (1924), XIV.

Pardé (Maurice), Prof. en congé, Boursier de Doctorat, 3, chemin Vauché. Saint-Rambert-L'Ile-Barbe (Rhône) (1922).

***Parès (Dr Louis)**, 1, rue du Carré-du-Roi. Montpellier (Hérault) (1912), XIII.

Paris (Paul), Lic. ès Sc., Prépar. à la Fac. des Sc., 32, rue de la Colombière. Dijon (Côte-d'Or) (1901).

Pascal (Joseph), Prof. à l'Ec. libre Saint-Joseph, 16, boulevard du Pont-Joubert. Poitiers (Vienne) (1917).

Passemard (Emmanuel), Villa Bidartia. Saint-Léon-Bayonne (Basses-Pyrénées) (1916), XI.

Pastre (Gaston), Doct. ès Sc., 6, rue du Général-René. Montpellier (Hérault) (1922).

***Pathé (Henry)**, Avocat, 8, rue Lafayette. Lons-le-Saunier (Jura) (1924), **V**, XVIII, XIX.

Patte (Etienne), Capitaine H. C. serv. Géol. de l'Indochine, 71 bis, rue de Vaugirard. Paris 6e (1924), VIII, XI.

Paul (Félix), Etud., 1, place de la Sorbonne. Paris 5e. **R** (1912).

Paul (P.), Balaruc-Les-Bains (Hérault) (1922).

Paul-Manceau (Dr G.), Assist. adj. du Disp. de Syphilligraphie de l'Hôp. Baudelocque, Avocat à la Cour d'Ap., 12, rue de Bellechasse. Paris 7e. **R** (1919), XII, XXI, XXII.

Pautrier, Prof. à la Fac. de Méd., 2, quai Saint-Nicolas. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Pautrot (Alexandre), Hôtelier, propriétaire-viticulteur, 12, rue du Temple. Bordeaux (Gironde) (1923).

Pauwen (Joseph), Doct. en Sc., chef de travaux à l'Univ., 320, rue de la Campine. Liége (Belgique) (1924).

Pavillard (Jules), Prof. à la Fac. des Sc., 11, rue Marceau. Montpellier (Hérault) (1918).
Payen (L.) et Cie, Nég. en Soieries, 9, rue Pizay-Lyon (Rhône) (1906).
Payenneville (Dr Joseph), Méd. des Hôp., 10, place de La Rougemare. Rouen (Seine-Inférieure) (1920).
Pecchia, Chirurg.-Dent., 68, boulevard Saint-Germain. Paris 5e (1913), XIV.
Pech (Jacques-Louis), Prof. à la Fac. de Méd. Montpellier (Hérault) (1922).
Pédraglio-Hoël (Mme Hélène), 29, avenue Camus. Nantes (Loire-Inférieure). **R** (1887).
Pélagaud (Elysée), Doct. ès Sc., château de La Pinède. Cap d'Antibes par Juan-les-Pins (Alpes-Maritimes). **R** (1879).
Pélissié (Dr Henri), Présid. du Comité d'Initiative. Luzech (Lot) (1914).
Pélissier-Hermitte (Mlle F.), Chir.-Dent., 163, avenue Général-Drude. Casablanca (Maroc), 1923, XIV.
Pellegrin (François), Doct. ès Sc., Prépar. au Muséum nat. d'Hist. nat., 71, boulevard du Montparnasse. Paris 6e. **R** (1914).
Pellegrin (Dr Jacques), Doct. ès Sc., Assistant au Muséum nat. d'Hist. nat., 1, rue Vauquelin. Paris 5e **R** (1904).
Pelleport-Burète (Vicomte Pierre de), Membre du Conseil sup. de l'Assistance Publique, 109, rue de la Course. Bordeaux (Gironde) (1923).
Pellet (Auguste), Prof. hon. à la Fac. des Sc., 77, boulevard Gergovia. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). **R** (1881).
Pelletier (Dr Mlle Anne-Madeleine), Lic. ès Sc., 75 bis, rue Monge. Paris 5e (1924), VI.
Pellin (Félix-Philibert), de la Maison Philibert Pellin (Inst. de précis.), 5, avenue d'Orléans. Paris 14e (1887).
Pelliot (Paul), Expl., Prof. au Collège de France, 38, rue de Varenne. Paris 7e (1905).
Peltereau (Ernest), Notaire hon. Vendôme (Loir-et-Cher). **R** (1884).
Peltier (Jean), Ingénieur, 8, rue de la Monnaie. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1924), III, IV.
Peneau (J.), Lic. ès Sc., Prof. à l'Univ. d'Angers, 2, rue Volney. Angers (Maine-et-Loire) (1922).
Peny (Frédéric), Dir. de la Banque Nat. de Belgique à Liége, 9, boulevard d'Avroy. Liége (Belgique) (1924).
Péquart (Saint-Just), Indust., La Haute-Rive. Champigneulles (Meurthe-et-Moselle) (1921).
Péraire (Dr Maurice), anc. Int. des Hôp., 197, boulevard Saint-Germain. Paris 7e (1902).
Pérard (Joseph), Ing. des Arts et Man., anc. Sec. gén. de la Soc. d'Aquiculture et de Pêche, 42, rue Saint-Jacques. Paris 5e **R** (1899).
Percot, Pharm., 112, rue de Paris. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).
Pereire (Henri), Ing. des Arts et Man., Admin. de la Comp. des Chem. de fer du Midi, 33, boulevard de Courcelles. Paris 8e **R** (1875).
Pérez (Charles), Prof. de Zool. à la Fac. des Sc., 88, avenue de Breteuil. Paris 15e (1905).
Périgny (le Comte Maurice de), Explorat., 4, aven. Malakoff. Paris 16e. **R** (1909).
Pérouse (Denis), Insp. gén. des P. et Ch., Mem. du Cons. gén. de l'Yonne. 92, avenue des Champs-Elysées. Paris 8e (1878).
Perquel (Adrien), Lic. en Droit, 53, rue de Châteaudun. Paris 9e (1920).
Perquel (Mme Lucien), 18, rue Le Peletier. Paris 9e. **R** (1909).
Perquel (Raymond), 53, rue de Châteaudun. Paris 9e (1920).
Perrier (Georges), Colonel d'Art, Membre de l'Institut, Correspondant du Bureau des Longitudes, 39 bis, boulevard Exelmans. Paris (1909).

Perrier (**Dr Gustave**), Prof. de Chimie à la Fac. des Sc., 80, rue du Faubourg-de-Fougères. Rennes (Ille-et-Vilaine) (1895), VI.

Perrier (**Dr Louis**), Prof. à la Fac. libre de Théol. protestante, 8, rue Bizeray, Villa Cevenole. Montpellier (Hérault) (1909).

Perrin (**Elie**), Prof. hon. de Math., 85, rue de la Convention. Paris 15e **R** (1891).

Perrin de Puycousin (**Maurice**), Ancien Avocat de Cour d'Appel, Membre de l'Acad. de Mâcon, membre non rés. de l'Acad. de Dijon, membre du Comm. perm. de l'Assoc. des Soc. Sav. de Bourgogne, membre du Comité rég. des arts appl., Conservateur du Musée Greuze. Tournus (Saône-et-Loire) (1926), XI.

Perrot (**Emile**), Prof. à la Fac. de Pharm., 12 bis, boulevard de Port-Royal. Paris 5e. **R** (1891).

Persoz, 52, boulevard Saint-Michel. Paris 5e (1887).

Péry (**Gabriel**), Pharmacien de 1re cl., Ex-interne des Hôp. de Bordeaux, 40, Allées de Tourny. Bordeaux (Gironde) (1923).

Peschaud (**Dr Gabriel**), Maire, anc. Député, Sénateur du Cantal, rue Neuve-du-Balat. Murat (Cantal). **R** (1905).

Petit (**Edouard**), Instituteur, 63, rue Caulaincourt. Paris 18e (1926), XXI.

Petit (**Georges**), Dr ès Sc., Prép. au Muséum Nat. d'hist. nat., 57, rue Cuvier. Paris 5e (1924).

Petit (**Mme Anne**), 6, quai de Courbevoie. Courbevoie (Seine) (1924).

Petit (**François**), Pharm., 1, place Mancini. Nevers (Nièvre) (1923), XV.

Petit (**Louis-Albert**), Pharm., 8, rue Favart. Paris 2e (1914).

***Petit** (**Marc**), Ing. Chim., 15, place des Carmes. Limoges (Haute-Vienne) (1923).

***Petrovitch** (**Michel**), Professeur à l'Université, 26, Hossancie Venec. Belgrade (Yougoslavie) (1925), I.

Pettit (**Dr Auguste**), Doct. ès Sc., Chef de Lab. à l'Inst. Pasteur, 70, rue Julien. Vanves (Seine). **R** (1909).

Peyneau (**Dr Bertrand**). Mios (Gironde) (1923).

Peyron (**Dr Albert**), Prof. à l'Ec. de Méd. de Marseille, Institut Pasteur, 25, rue Dutot. Paris 15e (1912).

Peyrony (**Denis**), Délég. du Min. de l'Instruc. pub. et des Beaux-Arts. Les Eyzies-de-Tayac (Dordogne). **R** (1905).

Pfender (**Mlle Juliette**), Lic. ès Sc., 171, rue du Faubourg-Poissonnière. Paris 9e (1920).

Philbert (**H.**), Courtier, 8, rue Jules-Janin. Le Havre (Seine-Inférieure).

Philibert (**Dr André**), 4, avenue Hoche. Paris 8e (1910).

Philippe (**Eugène**), Industriel. Le Ménil-Thillot (Vosges) (1917).

Philippe (**l'Abbé Joseph**), Curé. Breuilpont (Eure) (1919).

Philippe (**Léon**), 23 bis, rue de Turin. Paris 8e. **R** (1875).

Phisalix (**Dr Mme Césaire**), Chef des Trav. de Pathol. au Muséum nat. d'Hist. nat., 62, boulevard Saint Germain. Paris 5e. **R** (1909), X.

Piat (**Albert**), Construc.-Mécan., 85, rue Saint-Maur. Paris 11e. **F** (1873).

Piat (**fils**), Mécan.-Fondeur, 85, rue Saint-Maur. Paris 11e (1887).

Picard (**Emile**), Secrétaire perp. de l'Acad. des Sc., Prof. à l'Univ. de Paris. Membre du Bureau des Longitudes, 25, quai Conti. Paris 6e. **R** (1904).

Picart (**Luc**), Dir. de l'Observ. de Bordeaux. Floirac (Gironde) (1922).

Picheral (**Dr Charles**), 1, rue Jeanne-d'Arc. Nîmes (Gard) (1922).

Pichorel (**Mme**), Dir. de l'Ec. Matern. Sceaux (Seine) (1923), XXI.

Pichot (**Emmanuel**), Instit. Lutz-en-Dunois par Châteaudun (Eure-et-Loir) (1924), XXI.

Pichot, Chir.-Dent., 17, avenue Gambetta. Lons-le-Saulnier (Jura) (1925), XIV.

Picot (Louis), Chir.-Dent., 114, rue Pelleport. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Picquet (Henry), Chef de Bat. du Génie, Examin. d'admis. à l'Ec. Polytech., 83, boulevard Saint-Michel. Paris 5e. **R** (1894).

Pied (Dr Henri), Chirurg. adj. de l'Hôp., 3, boulev. Jeanne-d'Arc. Argenteuil (Seine-et-Oise) (1914).

Pied (Henri), Ing.-Chim., 178, avenue du Maine. Paris 14e (1924), VIII.

***Piéron (Mme Henri)**, Les Chênes, 52, route de La Plaine. Le Vésinet (Seine-et-Oise) (1914), XVI.

***Piéron (Henri)**, Prof. au Collège de France, Dir. du Lab. de Psychol., Physiol. à l'Ec. prat. des Hautes-Etudes, Doct. ès Sc. nat., Agr. de l'Univ., Dir. de l'Année Psychol., Les Chênes, 52, route de La Plaine. Le Vésinet (Seine-et-Oise) (1907), XVI.

Pierron (Marcel), Ing., anc. Elève de l'Ecole Polytech., 97, boulevard Malesherbes. Paris 8e (1920).

Piga (Dr Antonio), Electrol., Marqués de Cubas, 9. Madrid (Espagne) (1923), XIII.

Pilmyer (Henri), Chirurg.-Dent., 37, rue du Parc. Fontenay-sous-Bois (Seine) (1901), XIV.

***Pilon (Hector)**, Ing., 23, rue Casimir-Périer. Paris 7e (1911), XIII.

Pinasseau (F.), Notaire hon., 6, rue Fénelon. Angoulême (Charente) (1882).

Pinèdre (Marc), Chir.-Dent., Conseiller d'Arrond., 53 bis, cours de la Marne. Bordeaux (Gironde) (1923).

Pinon (Paul), Nég., 12, rue Echauderie. Reims (Marne). **R** (1890).

***Pionchon (Joseph)**, Prof. à la Fac. des Sc., 16, rue Berlier. Dijon (Côte-d'Or) (1904).

***Piraud (Victor)**, Conservateur du Muséum d'Histoire Naturelle, rue Dolomieu. Grenoble (Isère) (1925).

Piquet, Chir.-Dent., 28, rue d'Etretat. Fécamp (Seine-Inférieure) (1925), XIV.

Pirlot (Alfred), Ing., Chef de trav. et Répét. à l'Univ., 11, rue des Wallons. Liége (Belgique) (1924).

Pirou (Gaëtan), Prof. à la Fac. de Droit de Bordeaux, 36 bis, rue Emile-Fourcard. Bordeaux (Gironde) (1923).

Piroutet (Maurice), Doct. ès Sc. nat., Préparateur de Géologie appliquée à l'Université. Alger (1911).

Pistat (Louis), Rent. Saint-Paul (Alpes-Maritimes) (1912).

Pitot (Edmond), Chirurg.-Dent., 22, rue Chisaire. Mons (Belgique) (1909).

Pitres (Albert), Doyen hon. de la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., Méd. de l'Hôp. Saint-André, 119, cours d'Alsace-Lorraine. Bordeaux (Gironde). **R** (1885).

Pitsch (Dr G.), Prof. à l'Ecole de Stomat., Dent. des Hôp., 2, rue de Pétrograd. Paris 8e (1924), XIV.

Piveteau (Jean), Attaché au Lab. de Paléont. du Muséum, 14, avenue Daumesnil. Paris 12e (1925), VIII.

Plain (René), Ing., anc. Elève de l'Ec. Polytechn., Admin.-Dir. de la Comp. des Matériaux indust. Châteauponsac (Haute-Vienne) (1921).

Plantier (Dr Ludovic), Méd. de l'Hôp., 19, boulevard de la République. Annonay (Ardèche). **R** (1922).

***Platschick (Benvenuto)**, Chirurg.-Dent., 12, rue de Hanovre. Paris 2e (1906).

***Plaussu (Dr Eugène)**, Electro-Radiol., 3, rue Félix-Poulat. Grenoble (Isère) (1925), XIII.

Plumandon (**Albert**), Prof. de l'Univ., Côte de Landais, Observatoire du Puy-de-Dôme (1919).
Poche (**le Baron Guillaume**), Banq. Alep (Syrie). **R** (1909).
***Pohl** (**Lucien**), Importateur, 4, rue d'Hauteville. Paris 10e (1923), X.
Poirault (**Georges**), Dir. des Lab. d'Ens. sup. de la villa Thuret. Antibes (Alpes-Maritimes) (1900).
Poirée (**Dr Emile**), Médecin princ. Hôpital Milit., La Rochelle (Charente-Inférieure) (1920).
Polet (**Léon**), Pharm., 6, rue de Bihorel. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).
Polignac (**le Comte Melchior de**). Kerbastic-sur-Gestel (Morbihan). **R** (1883).
Polliot (**Mme Jeanne**), 14, rue Chanoinesse. Paris (1923).
Polus (**Dr J.**), Chirurg.-Dent., 18, rue du Commerce. Bruxelles (Belgique) (1921).
Pomey (**Léon**), Dr ès Sc., Ing. en chef des Manuf. de l'Etat, 10, rue Rosa-Bonheur. Paris 15e (1924), I.
Pommerol, Avocat, anc. Rédac. de la Revue Matériaux pour l'Hist. prim. de l'Homme. Gerzat (Puy-de-Dôme). **R** (1878).
Pontier (**Dr Georges**), route d'Elnes. Lumbres (Pas-de-Calais).
Porcher (**Charles**), Prof. à l'Ec. nat. vétér., 1, quai Pierre-Scize. Lyon (Rhône) (1908).
***Porte** (**Dr René**), Professeur à l'Ecole de Médecine, 6, rue Clot-Bey. Grenoble (Isère) (1925), XII.
Porter (**le Professeur Carlos-E.**), Zool., Dir. du Musée de Valparaiso et de la Revista chilena de Historia natural, Casilla 2874. Santiago (Chili) (1911), X.
***Portevin** (**Hippolyte**). Ing. Archit., anc. Elève de l'Ec. Polytech., 153, boulevard Malesherbes, Paris 17e. **R** (1879).
Potier de la Varde (**le Capitaine R.**). Les Faux par Saint-Pair-sur-Mer (Manche) (1921).
Poûtier (**Jacques**). Chef de trav. prat. de botan. gén. à la Fac. des Sciences de Besançon. Les Graviers Blancs (Près Besançon. Doubs) (1924).
Poucel (**Dr Eugène**). Chirurg. en chef des Hôp., 22, boulevard du Musée. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1891).
Pouget (**Isidore**), Prof. de Chim. appliquée à la Fac. des Sc., 1, avenue Maillot. Alger (1908).
Pougnet (**Jean**), Lic. ès Sc., Pharm. de 1re cl., rue Nationale. Beaulieu (Corrèze) (1911).
Poular (**Edgard-Jules-Marie**), lieut. pharm. Hôp. milit. Camp de Béverloo (Belgique) (1924), XV.
Poulenc frères (**Les Etablissements**). Fabrique de Prod. Chim., 122, boulevard Saint-Germain. Paris 6e (1906).
***Poulet** (**Paul**), Ingénieur, Dir. des Mines de Ligny Lambres-les-Aire, par Aire-sur-la-Lys (Pas-de-Calais) (1924), I.
Poullain (**Georges**), Lic. ès Sc., 44, rue de Turbigo. Paris 3e (1890).
Pouly (**Dr René**), anc. Int-Lauréat des Hôp. de Lyon, 4, rue de l'Hôtel-de-Ville. Annonay (Ardèche) (1906).
Poupinel (**Dr Gaston**), anc. Int. des Hôp. de Paris. Le Mesnil par Saint-Arnoult-en-Yvelines (Seine-et-Oise). **R** (1884).
Poutiers (**Raymond**), Chef de Trav. de l'Insectarium. Menton (Alpes-Maritimes) (1921).
Poutrain (**Fernand**), Chirurg.-Dent., 20, rue des Chevaliers. Bruxelles (Belgique) (1923), XIV.
Poyer (**Dr Georges**), Chargé de Cours à la Fac. des Lettres, 8, avenue du Stand. Montpellier (Hérault) (1914), XVI.

***Pradel** (**Dr**), Méd. de 1re cl. de la Marine, 32, rue de Vouillé. Paris 15e (1922).

Pralon (**Léopold**), Ing. civ. des Mines, Délég. gén. du Cons. d'Admin. de la Soc. de Denain et d'Anzin, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 9, rue Alfred-de-Vigny. Paris 8e (1881).

Preller (**L.**), Nég., 5, cours des Gourgues. Bordeaux (Gironde). **R** (1894).

Prével (**Alfred**), Chirurg.-Dent., diplômé de la Fac. de Méd., 390, rue Saint-Honoré. Paris 1er (1920).

Prevet (**Ch.**), Nég., 48, rue des Petites-Ecuries. Paris 10e. **R** (1878).

***Prévost,** Chirurg.-Dent., 50 bis, rue de la République. Rouen (Seine-Inférieure) (1923), XIV.

Prévost (**Georges**), Ing. civ. des Mines, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 30, quai de Bourgogne. Bordeaux (Gironde) et 1, rue Huysmans. Paris 6e (1894). **R.**

Prévot (**Eugène**), Ing. des Ponts et Chaus., 156, rue Lamarck. Paris 18e (1923).

***Priem** (**Dr Hector**), 1, place Saint-Laurent. Gand (Belgique) (1925), XIV.

Primat (**Jean**), Ing. de la Tract. au Chem. de fer de l'Est de Lyon, anc. Elève de l'Ec. cent. des Arts et Man., 8, impasse Genas. Villeurbanne (Rhône) (1904).

Priolo (**Mme Léonce**), 2, rue Ferrier. Brive (Corrèze). **R** (1892).

Priolo (**Dr Léonce**), anc. int. des Hôp. de Paris, Chirurg. de l'Hôp., 2, rue Ferrier. Brive (Corrèze). **R** (1892).

Privat (**Edouard**), Libr.-Edit., Juge sup. au Trib. de Com., 14, rue des Arts. Toulouse (Haute-Garonne). **R** (1910).

Prost-Maréchal (**Dr Camille**), Méd. Insp. du Cadre de Réserve, 17, rue Origet. Tours (Indre-et-Loire) (1907).

Prot (**Paul**), Indust., Présid. du Syndic. de la Parfumerie française, 65, rue Jouffroy. Paris. **F** (1888).

Prothon (**Dr Pierre**), anc. Int. des Hôp. de Lyon, Chirurg.-adj. de l'Hôp. gén., 5, place Championnet. Valence (Drôme) (1911).

Proust (**André**), Propriétaire, château de Montboisé, par Saint-Mesmin-le-Vieux. Vendée (1924).

Proust (**Dr Robert**), Chirurgien des Hôp., 2, avenue Hoche. Paris 8e (1923).

Prudhomme (**Dr J.**), Chirurg.-Dent., diplômé des Fac. de Méd. de New-York et de Paris, 81, rue Paradis. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1920).

Prunet (**Adolphe**), Prof. à la Fac. des Sc., 14, Grande-Rue-Saint-Michel. Toulouse (Haute-Garonne) (1903).

Public Library of New South-Wales. Macquarie Street. Sydney (Australie) (1925).

Pugens (**Georges**), Ing. en chef des P. et Ch. en retraite, 7, Jardin-Royal. Toulouse (Haute-Garonne) (1887).

Puiseux (**Pierre**), Mem. de l'Inst., Prof. adj. à la Fac. des Sc., Astronome à l'Observatoire nat., 2, rue Le Verrier. Paris 6e (1904), II.

Puteaux, Chirurg.-Dent., 38, rue de la Paroisse. Versailles (Seine-et-Oise) (1923), XIV.

Quaterman (**Edouard**), Chirurg.-Dent., 36, rue de la Loi. Bruxelles (Belgique (1904).

Quatrefages de Bréau (**Léonce de**), **Ing.,** Chef de serv. à la Comp. des Chem. de fer du Nord, anc. Elève de l'Ec. cent. des Arts et Man., 50, rue Saint-Ferdinand. Paris 17e. **R** (1877).

Quenedey (**Raymond**), Chef de Bat. au 39e Rég. d'Infant., 79, rue Thiers. Rouen (Seine-Inférieure).

Quentin (**Dr Georges**), 7, rue Noël. Reims (Marne) (1907).

Quéry (**Dr**), 97, rue de Vaugirard. Paris 6e (1914).
Queuille (**Georges**), Pharm. de 1re cl., 36, rue Rabelais. Niort (Deux-Sèvres) (1899).
Queva (**Charles**), Prof. de Botan. à la Fac. des Sc., 4, rue Gagneraux. Dijon (Côte-d'Or). **R** (1911).
***Queyron** (**Philippe**), Vétér. La Réole (Gironde) (1906).
Quinemant (**Auguste**), Colonel d'Infant. en retraite, villa Beau-Site. Thonon-les-Bains (Haute-Savoie) ; l'hiver, 52, boulevard des Brotteaux. Lyon (Rhône) (1891).
***Quintero** (**Dr James Thompson**), Chirurg.-Dent., Chargé de Cours à l'Ec. dent., 1, quai Jules-Courmont. Lyon (Rhône). **R** (1920).
***Quintin** (**Louis**), Chirurg.-Dent., villa Marie-Thérèse, avenue de Provence. Antibes (Alpes-Maritimes) (1906).
Quiquet (**Albert**), Actuaire de la Comp. d'Assurances La Nationale-Vie, anc. Elève de l'Ec. Norm. Sup., 92, boulevard Saint-Germain. Paris 5e. **R** (1901).
Quirin (**Gustave**), Doct. en Pharm., Prof. à l'Ec. de Méd. et de Pharm., 56, rue Cérès. Reims (Marne) (1907).
Rabaud (**Etienne**), Prof. à la Fac. des Sc., 3, rue Vauquelin. Paris 5e (1905), XVI.
Rabichon (**Armand**), Ing.-Géol., 29, rue de Miromesnil. Paris, et 34, strada Alexandru-Lahovary. Bucarest (Roumanie). **R** (1921).
Raclet (**Joannis**), Ing. civ., Admin. Délég. de la Soc. Lyonnaise des forces motrices du Rhône (canal de Jonage), 21, cours Morand. Lyon (Rhône). **R** (1878).
Radais (**Maxime**), Doyen de la Fac. de Pharm., 4, avenue de l'Observatoire. Paris 6e (1894).
Radelet, Dir. de l'Ens. des Enfants anormaux, 22, rue Hacha. Liége (Belgique) (1924).
Radzitzky d'Ostrowick (**Baron Ivan de**), Conserv. à l'Univ., 6, rue Paul-Devaux. Liége (Belgique) (1924).
Raffegeau (**Dr Donatien**), Dir. de l'Etablis. hydrothérap., 9, avenue des Pages. Le Vésinet (Seine-et-Oise) (1894), XVI.
Rafin (**Dr Maurice**), Chirurg. de l'Hôp. Saint-Joseph, 120, avenue de Saxe. Lyon (Rhône). **R** (1906).
Ragageot, Chirurg.-Dent., 24, rue Eugène-Pelletan. Vitry-sur-Seine (Seine) (1923), XIV.
Raimbert (**Louis**), Ing., Sec. gén. de l'Assoc. des Chim. de Sucrerie et de Distillerie, 150, boulevard de Magenta. Paris 10e. **R** (1896).
Ramé (**Mlle Marguerite**), 16, rue de Chalon. Paris 12e. **R** (1892).
Ramond (**Georges**), Assistant hon. de Géol. au Muséum nat. d'Hist. nat., 18, rue Louis-Philippe. Neuilly-sur-Seine (Seine). **R** (1903).
Ranque (**Dr A.**), 16, rue Dragon. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1914).
Raoult-Deslongchamps (**Dr Lucien**), 7, rue La Bruyère. Paris 9e (1907).
***Rappin** (**Dr Gustave**), Prof. hon. à l'Ec. de Méd., Dir. de l'Inst. Pasteur, boulevard Victor-Hugo. Nantes (Loire-Inférieure) (1897).
Rateau (**Auguste**), Mem. de l'Inst., Ing. en chef, anc. Prof. à l'Ec. nat. sup. des Mines, 10 bis, avenue Elisée-Reclus. Paris 7e (1887).
Raton (**Marius**), Chirurg.-Dent., 4, rue Octavio-Mey. Lyon (Rhône) (1912).
Raudoin (**Mme Lucie**), Agr. des Sc. nat., 19, rue Gay-Lussac. Paris 5e (1918).
Ravaz (**Louis**), Dir. de l'Ec. nat. d'Agric. Montpellier (Hérault) (1922).
Ravel (**Elie**), Présid. de la Confédér. des Caves coopér. Marsillargues (Hérault) (1922).
Raveneau (**Louis**), Agr. d'Histoire, 76, rue d'Assas. Paris 6e. **R** (1902).
Ravet, Chirurg.-Dent., 9, rue Bât-d'Argent. Lyon (Rhône) (1907).

Ravet (Marcel), Dir. Comm. des labor. Légia, 10, rue des Croisiers. Liége (Belgique) (1924).

Raynal (Dr Albert-Jean-Lucien), Electro-Radiologiste, 16, rue Pétiniaud-Beaupeyrat. Limoges (Haute-Vienne), XIII.

Raynal (Théodore), Chirurg.-Dent.,, Diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, ex-Chargé de Cours à l'Ec. de Méd., 34, cours Lieutaud. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1912).

Razcus (Jean), Ingénieur E. T. P., 35, avenue du Parc-Montsouris. Paris 14e (1926), III, IV.

Razous (Paul), Lic. ès Sc. Math. et Phys., Commis.-Contrôl. au Min. du Trav. et de la Prévoyance sociale; Prof. à l'Ec. spéc. de Trav. pub., 35, avenue du Parc-Montsouris. Paris 14e (1909).

Réaubourg (G.), Doct en Pharm., 1, rue Raynouard. Paris 16e (1914).

Rebel, Chirurg.-Dent., 37, rue de Rome. Paris 8e (1925), XIV.

Rebière (Georges), Lic. ès Sc., Pharm. de 1re cl., Dir. tech. des Lab. Clin., 1, rue André-Theuriet. Bourg-la-Reine (Seine). **R** (1914).

Reboud (Adrien), Princ. du Collège. Privas (Ardèche) (1916).

Reboul (le Colonel Frédéric), Sect. hist. de l'Et.-Maj. de l'Armée, 16, rue Montaigne. Paris 8e. **R** (1903).

Reboul (Gabriel), Ing. civ. des Mines, Ardoisières du Bel-Air. Combrée (Maine-et-Loire) (1919).

Reboux, Chirurg.-Dent., 29, rue Bourbonnoux. Bourges (Cher) (1923).

Réchou (Georges), Lic. ès Sc., Prof. d'Electro-Radiologie à la Fac. de Méd., 38, rue Saint-Génès. Bordeaux (Gironde) (1914).

Reddon (Dr Henry), Méd.-Dir. de la villa Penthièvre. Sceaux (Seine). **R** (1902).

Redon (Mme Yvonne), Institutrice publ., 11, rue Meynadier. Paris 19e (1925), XXI.

Redont (Edouard), Archit. paysagiste du Min. de l'Instruc. pub. et des Beaux-Arts, 34, boulevard Olry-Rœderer. Reims (Marne) (1907).

Regard (Alexis), Chirurg.-Dent., 21, place de l'Hôtel-de-Ville. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Regaud (Dr Claudius), Prof. à l'Inst. Pasteur, Dir. du Lab. de Radio-Physiol. de l'Univ., 1, rue Pierre-Curie. Paris 5e (1906).

Région (Xe) économique. Montpellier (Hérault) (1922).

***Regnart (René-L.-F.)**, Chirurg.-Dent., 56, rue Tiquetonne. Paris 2e (1923), XIV.

Regnault (le Baron Edouard), 40, boulevard du Roi. Versailles (Seine-et-Oise). **R** (1912).

***Régnault (Dr Félix)**, anc. Int. des Hôp., 84, rue Lecourbe. Paris 15e. **R** (1905).

Régnier (Joseph), Direct. d'Ec. Bellegarde (Ain) (1923), XXI.

Régnier (André), Ecole de Garçons, rue Pomard. Paris 12e (1924), XXI.

***Régnier (Robert)**, Dir. de la Station Entomol., 15, rue Dufay. Rouen (Seine-Inférieure) (1921), X.

Reinach (Théodore), Mem. de l'Inst., Doct. ès Lettres et en Droit, 2, place des Etats-Unis. Paris 16e. **R** (1899).

Rémond (Joseph), Nég. en laines et tissus, 13, rue Cérès. Reims (Marne) (1907).

Rémy (Louis), Négoc., 11, place de l'Hôtel-de-Ville. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

***Rémy-Roux (Dr)**, Médecin en chef du Serv. de Radiol. et d'Electrologie des Hôp., 9, rue Arnaud-de-Fabre, Avignon (Vaucluse) (1906), XIII.

Renard (**Paul**), Lieut.-Colonel hon. du Génie, 8 bis, rue de L'Eperon. Paris 5e (1905), III, IV.

Renaud (**A.-S.**), Prof. at the Univ. of Denver. Denver (Colorado. Etats-Unis) (1923), XI.

Renaud (**Jean**), Ing. des P. et Ch., 52, quai Gaston-Boulet. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Renaud (Dr **Maurice**), Doct. en Pharm., 10, avenue Kléber. Paris 16e (1907).

Renault (Mme **Christine**), 4, rue Corneille. Tours (Indre-et-Loire) (1919).

Rengniez (**Paul**), anc. Int. des Hôp., Pharm. de 1re cl., 56, rue de Passy. Paris 16e (1907).

Renhold (**Michel**), Chirug.-Dent., Professeur à l'Ecole dent. de Paris, 8, rue Vintimille. Paris 9e (1921), XIV.

Renier, Chef du Serv. Géol. de Belgique. Bruxelles (Belgique) (1924).

Renier (**J.**), Chirurg.-Dent., 1, rue du Britais. Laval (Mayenne) (1924), XIV.

Renouard (Mme **Alfred**), 49, avenue Mozart. Paris 16e. **F** (1881).

Renouard (**Alfred**), Ing. civ., Admin. de Soc. techniq., 49, avenue Mozart. Paris 16e. **F** (1877).

Renouard (**Alfred**) (**fils**), Docteur en Droit, 49, avenue Mozart. Paris 16e. **F** (1906).

Repelin (**M. le Prof. Joseph**), Prof. à la Fac. des Sc., 86, rue Saint-Savournin. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1895).

Retterer (**Emile**), Pharm. Munster (Haut-Rhin) (1920).

Réveillon-Harley (**M. le Prof. Georges**), Lic. ès Sc., Prof. de Sc. à l'Ec. sup. prof., 3, villa Jarlet. Saint-Maur-des-Fossés (Seine) (1905), V, VI, XXI.

Rey (**A.**), Imprim.-Edit., 4, rue Gentil. Lyon (Rhône) (1905).

***Rey** (**Arnold**), Pasteur, 55, rue des Champs. Liége (Belgique) (1924), XIX.

Rey (**Augustin**), 2, rue Edouard-VII. Paris 9e. **R** (1925), XX, XXII.

Reygasse (**Maurice**), Admin. princ., Corresp. du min. de l'Instr. publ. Tébessa (départ. de Constantine) (Algérie) (1913), XI.

Riabouchinsky (Dr), 2, rue Belloni. Paris 15e (1923), II.

Ribaut (**Henri**), Prof. à la Fac. de Méd., 18, rue Lafayette. Toulouse (Haute-Garonne) (1920).

Ribot (Dr **G.**), Dir. du Serv. sanitaire marit., 7, quai du Port. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1914), XXII.

Richard (**Albert**), Vétér. départ., 29, rue de Fontenelle. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Richard (**Jules-Antoine**), Doct. ès Sc. Math., Prof. au Lycée, 100, rue de Strasbourg. Châteauroux (Indre) (1914).

Richard (**Jules**), Ing., Fabric. d'Inst. de Phys., 25, rue Mélingue. Paris 19e (1884).

Richard-Bloch (**Jean**), 113, boulevard Beaumarchais. Paris 3e (1923).

Richer (Dr **Paul**), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. d'Anat. à l'Ec. nat. des Beaux-Arts, 50, rue Guynemer. Paris 6e (1883).

Richet (**Charles**), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Prof. hon. à la Fac. de Méd., 15, rue de l'Université. Paris 7e (1880).

Richez (**Albert**), Directeur d'Ecole, 1, rue Levert. Paris 20e (1923), XXI.

Richier (**Clément**), Prop., villa Bagatelle, avenue Beauregard. Hyères (Var). **R** (1895).

Ridder (**Gustave de**), Notaire, 4, rue Perrault. Paris 1er. **R** (1886).

Rieder (**Joseph**), Pharm. Kaysersberg (Haut-Rhin) (1920).

***Riehl**, Chirurg.-Dent., 3, place Grangier. Dijon (Côte-d'Or) (1921).

Rifaux (Dr **Alphonse**), Chirurg.-Dent., 1, rue de la Banque. Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire) (1911), XIV.

***Riffaud** (**Mlle Madeleine**), Professeur, 6, rue Auguste-Comte. Tours (Indre-et-Loire) (1925), V à XVII.

Rigollier (**André**), Chirurg.-Dent., 3, place Vaucanson. Grenoble (Isère) (1922).

***Rigotard** (**Laurent**), Ingénieur agronome. Chantesse (Isère) (1925), XVIII.

Rimbaud (**Dr**), Agr. à la Fac. de Méd., 18, rue Nationale. Montpellier (Hérault) (1922).

Riou (**Mme**), Institutrice. Saint-Didier (Haute-Savoie) (1925).

Risser (**René**), Chef du Serv. de l'Actuariat du Ministère du Trav. et de la Prévoyance sociale, 5, rue Sédillot. Paris 7e (1912).

Riston (**le Baron Victor**), Doct. en Droit, villa des Ondes. Saint-Lunaire (Ille-et-Vilaine). **R** (1886).

***Rivet** (**Mme Paul**), 77, boulevard Saint-Marcel. Paris 13e. **R** (1922).

***Rivet** (**Dr Paul**), Assistant d'Anthropologie au Muséum national d'Histoire naturelle, 77, boulevard Saint-Marcel. Paris 13e. **R** (1918), XI.

***Robert** (**André**), Ingénieur, 9, rue Lesdignières. Grenoble (Isère) (1925).

Robert (**Gabriel**). Avocat à la Cour d'Ap., 2, quai Jules-de-Courmont. Lyon (Rhône). **R** (1881).

Robin (**Adolphe**), Chirurg.-Dent., 2, rue de La République. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Robin (**A.**), Banq., Consul hon. de Turquie, château de La Gaye. Vourles (Rhône). **R** (1873).

Robin (**Albert**), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 12, rue Beaujon. Paris 8e (1908).

Robin (**Dr Georges**), Prof. à l'Ec. dent. de Paris, 59, rue des Mathurins. Paris 8e (1907).

Robin (**Jean-Baptiste**), Dent., 51, rue Cérès. Reims (Marne) (1907).

Robinet, 68, avenue des Champs-Elysées. Paris 8e (1922).

Robinet (**Georges**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd., 68, avenue des Champs-Elysées. Paris 8e (1920), XIV.

Robinson (**Georges**), 4, rue Aufray. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Rocca, Tassy et de Roux, Fabr. d'huiles, 9, rue de l'Arsenal. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1923).

***Rochaix** (**Dr Anthelme**), Agr. à la Fac. de Méd., S.-Dir. de l'Inst. bactériol. de Lyon et du Sud-Est, 65, avenue de Noailles. Lyon (Rhône). **R** (1912).

Rochard (**André**). Pouilly-sur-Charlieu (Loire) (1911).

Rochard (**Justin**), Pharm. Pouilly-sur-Charlieu (Loire) (1910).

***Rochas** (**Jean-G.**), Ing. en ch. des P. et T.; Dir. des Serv. tech. de la Reg. de Paris extra-muros, 34, rue Lecourbe. Paris 15e (1925).

Roche-Agussol (**Maurice**), Prof. à la Fac. de Droit, 2, place du Palais. Montpellier (Hérault) (1922).

Roché (**Georges**), Insp. gén. hon. des Pêches marit., 4, rue Dante. Paris 5e (1905).

Rochet et Schneider, Construc. d'Autom., 57-59, chemin Feuillat. Lyon-Monplaisir (Rhône) (1906).

Rochu (**l'Abbé Marius**), 45, esplanade de La Tourette. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1922).

Rocques (**Xavier**), Expert-Chim., anc. Chim. princ. au Lab. mun. de la Préf. de Police, 6, place Voltaire. Paris 11e. **R** (1905).

Rodocanachi (**Emmanuel**). Homme de Lettres, 54, rue de Lisbonne. Paris 8e. **R** (1889).

Rodophe (**Edouard**), Chirurg.-Dent., 55, boulevard Malesherbes. Paris 8e (1901).

Rogeon (**J.**), Chirurg.-Dent., 20, rue du Calvaire. Nantes (Loire-Inférieure) (1923), XIV.

Rogez (**Henri**), Doyen de la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., 85, boulevard Saint-Germain. Paris 5e (1909).

Rogier (**Mme Henry**), 19, avenue de Villiers. Paris 17e (1908).

Rogier (**Henry**), Pharm., 19, avenue de Villiers. Paris 17e (1908).

Rohden (**Charles de**), Mécan., 14, rue Tesson. Paris 10e. **R** (1872).

Rohden (**Théodore de**),, 14, rue Tesson. Paris 10e. **R** (1888).

Rojas (**de**), 41, boulevard Raspail. Paris 7e (1923), XIVe sect.

Roland (**Dr**), Chirurg.-Dent., 18, rue Pierre-Curie. Paris 5e (1924), XIV.

Rolants (**Edmond**), Chef du Lab. d'Hyg. appliquée à l'Institut Pasteur, 1, rue Denain. Lille (Nord). **R** (1907).

Rolland (**Charles-Auguste**), Chim. biol., 52, avenue Mozart. Paris 16e (1924), VI.

Rolland (**François-Alexis**), Chef du Serv. Géol. à l'Inst. Scient. chérifien, 14, rue de Lorraine. Rabat (Maroc) (1922).

Rolland (**Dr G.**), Chirurg.-Dent., 10, rue Margaux. Bordeaux (Gironde) (1923), XIV.

Rollet de l'Isle (**Maurice**), Ing. hydrog. gén. de la Marine, Dir. du Serv. hydrog., 35, rue du Sommerard. Paris 5e (1921).

Roman (**Frédéric**), Doct. ès Sc., Chargé de Cours à la Fac. des Sc., 2, quai Saint-Clair. Lyon (Rhône) (1912).

Ronchesne (**Guillaume**), Pharm., 514, rue Saint-Léonard. Liége (Belgique) (1924), XV.

Rongau (**François**), Inspect. de l'Ens. prim., 31 bis, rue de Metz. Auch (Gers) (1924), XXI.

Ronneaux (**Dr Georges**), 10, rue Lavoisier. Paris 8e (1911).

Ronsin (**Paul-Louis**), Juge de paix sup. des 2e et 4e cantons, 73, rue Libergier. Reims (Marne) (1907).

Ronssin (**Maurice**), Admin. d'immeubles, 1, square Théodore-Judlin. Paris 15e (1920).

Ropiquet (**Clément**), Ing.-Construc.-Elect., 29, rue Croix-Saint-Firmin. Amiens (Somme) (1899).

Roque (**Germain**), Prof. à la Fac. de Méd., 5, place de La Charité. Lyon (Rhône) (1906).

Roques (**Dr Bernard**), Ex-Aide de Clin. électrothér. à la Fac. de Méd., Dir. du Serv. d'Electr. méd. (Hôp. des Enfants), 94, cours d'Alsace-Lorraine. Bordeaux (Gironde) (1903), XIII.

Roscam (**Dr Jacques**), Chef de trav. de Clin. Méd. à l'Univ., 10, rue des Carmes. Liége (Belgique) (1924).

Rose (**Maurice**), Chef de Laboratoire, Faculté des Sciences. Alger (Algérie) (1908).

Rosén (**Daniel**), Pharmacien. Klippan (Suède) (1923), IX.

***Rosenthal** (**Dr Emile**), 24, rue de France. Nice (Alpes-Maritimes) (1925), XII.

***Rosenthal** (**Dr Jacques**), Chirurg.-Dent., 1, place du Trône. Bruxelles (Belgique) (1909).

Roth (**Louis**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd., 13, quai Saint-Nicolas. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Rothé (**Edmond**), Prof. à la Fac. des Sc., Dir. de l'Inst. de Phys. du Globe, 38, boulevard d'Anvers. Strasbourg (Bas-Rhin) (1904).

Roucayrol (**Dr Ernest**), 43, rue du Rocher. Paris 8e (1923).

Rouède, 25 bis, cours de Verdun. Bordeaux (Gironde) (1923), XIVe sect.

Rouel (**Alfred**), Direct. de l'Ecole prim. sup. de Saint-Aignan (Loir-et-Cher) (1924), XXI.

Roule (Louis), Prof. de Zool. au Muséum nat. d'Hist. nat., 57, rue Cuvier. Paris 5e (1887), X.

Roulleaux-Dugage (le Baron Henry), Député et Mem. du Cons. gén. de l'Orne, 15, rue Le Sueur. Paris 16e (1913).

Rouquette (Victor), Chirurg.-Dent., 175, rue de la Convention. Paris 15e (1924), XIV.

Rouquié (Dr Alexandre), Lic. ès Sc. Math. et Phys., Pharm. en chef de l'Hôp. civ. français, 152, rue Bab-Souika. Tunis (1912).

Rouquié (Mme Céline), Direct. d'Ecole Mat., 52, rue Vauvenargues. Paris 18e (1924), XXI.

Rousseau (Célestin), Pharmacien, 4, place de la République. Levallois-Perret) (Seine) (1923), XV.

Rousseau (Lucien). Cheffois par La Châtaigneraie (Vendée) (1921), XI.

Roussel (Dr Georges-Alphonse), Dent. de la Fac. de New-York, 101, avenue des Champs-Elysées. Paris 8e (1907).

***Roussel,** Instit., Ecole rue Fondary. Paris 15e (1923), XXI.

Rousselet (Louis), Archéol., 126, boulevard Saint-Germain. Paris 6e. **R** (1880).

Rouvier (Denis-Louis), Chirurg.-Dent., Prof. à l'Ec. Dent., 44, avenue de Noailles. Lyon (Rhône) (1920).

Rouville (Etienne de), Doct. ès Sc., Chargé d'un Cours complém. à la Fac. des Sc., « Les Fauvettes », 9, rue Moquin-Tandon. Montpellier (Hérault) (1893), X.

Roux, Chirurg.-Dent., 50, rue Beauvoisine. Rouen (Seine-Inférieure) (1921), XIV.

Roux (Antoine), Prof. de Philos. au Lycée de Rodez, 23, rue Laromiguière. Rodez (Aveyron) (1923).

Roux (Dr Emile), Mem. de l'Inst. et de l'Acad. de Méd., Dir. de l'Inst. Pasteur, 25, rue Dutot. Paris 15e (1887), X.

Rouzaud, Indust. Royat (Puy-de-Dôme) (1908).

Roy (Albert), Pharm., 79 bis, boulevard Suchet. Paris 16e (1916).

Roy (Dr Joseph), 2 bis, rue d'Assas. Dijon (Côte d'Or) (1926), XXII.

***Roy (Dr Maurice)**, Dent. des Hôp., Prof. à l'Ec. dent., 32, rue de Penthièvre. Paris 8e (1901), XIV.

Royer (Dr Maurice), 33, rue des Granges. Moret-sur-Loing (Seine-et-Marne) (1908), X.

Royer (Paul), Lic. ès Sc., anc. Chef de Lab. d'Histol. et de Bactériol. clin., 47, rue Monsieur-Le-Prince. Paris 6e. **R** (1921).

***Ruf (Joannès)**, 8, rue du Cirque. Vienne (Isère) (1925).

Ruppe (Louis), Chir.-Dent., 99, boulevard Haussmann. Paris 8e (1914).

Rushby (Mlle Nellie), 25, avenue Kléber. Paris 16e (1924).

Russel (William), Doct. ès Sc. nat., 49, boulev. St-Marcel. Paris 13e (1893).

Russo (Dr Philibert), Médecin-Major, Dr ès Sc. nat., Chef du Serv. Hydrolog. de l'armée au Maroc, Coll. au Serv. géol., Villa des Fleurs, rue El Ksour (Touarga). Rabat (Maroc) (1921), VIII.

Sabatier (Paul), Mem. de l'Inst., de la Soc. royale de Londres et de l'Acad. d'Amsterdam, Doyen de la Fac. des Sc., 11, allées des Zéphirs. Toulouse (Haute-Garonne). **R** (1893).

Sabrazès (Jean), Prof. d'Anat. pathol. et de Microscopie clin. à la Fac. de Méd., Directeur du Centre régional de Lutte contre le Cancer de Bordeaux et du Sud-Ouest, 50, rue Ferrère. Bordeaux (Gironde) (1922).

Sacerdote (Paul), Doct. ès Sc., Prof. de Phys. au Col. Chaptal, 27, quai d'Orsay. Paris 7e (1913).

Sadrin (L.), Chirurg.-Dent., 37, boulevard Malesherbes. Paris 8e (1921).

***Saïdman (Dr Jean)**, 27, rue de La Boétie. Paris 8e (1925), XIII.

Saint-Périer (**Mme la Comtesse René de**). Morigny-Champigny, par Etampes (Seine-et-Oise) (1922).

Saint-Périer (**Dr le Comte René de**), Morigny-Champigny, par Etampes (Seine-et-Oise). **R** (1919).

Salas (**Mme**), 6, quai du Marché-Neuf. Paris 4e (1924).

Salas, Chir.-Dent., 6, quai du Marché-Neuf. Paris 4e (1924), XIV.

Salathé (**Dr Auguste**), 22, rue Armengaud. Saint-Cloud (Seine-et-Oise) (1887).

Salet (**Pierre**), 120, boulevard Saint-Germain. Paris 6e (1895).

Sallée-Viard (**Jules**), 231, boulevard Voltaire. Paris 11e. **R** (1910).

Salmon (**Eugène**), Prof. de Math. au Lycée, 27, rue Louis-Laget, Nîmes (Gard) (1911).

Samama (**Nissim**), Doct. en Droit, Avocat à la Cour d'Ap., 2, rue Borghèse. Neuilly-sur-Seine (Seine) (1891).

Samuel (**Albert**), Remisier, 1, rue Pajou. Paris 16e (1919).

Sanglé (**René**), Lic. ès Sc., Prof. à l'Inst. nat. Agron., Mem. corresp. de l'Institut des Hautes-Etudes Marocaines, 72, aven. d'Orléans. Paris 14e (1913).

Sannié (**Dr Charles**), 5, Rond-Point Bugeaud. Paris 16e (1923), VI.

Sapet, Chir.-Dent., 5, avenue d'Orléans. Paris 14e (1924), XIV.

Sartory (**Auguste**), Prof. à la Fac. de Pharm., 2, rue Saint-Georges. Strasbourg (Bas-Rhin) (1919).

Sasserath, Chir.-Dent., 6, rue Saint-Pierre. Liége (Belgique) (1924). XIV.

Satie (**Conrad**), Ing.-Chim., 3, allée des Quatre-Frères. Le Raincy (Seine-et-Oise (1912).

***Satre** (**Mme Antoine**), 3, place du Marché-aux-Herbes. Grenoble (Isère) (1923).

***Satre** (**Dr Antoine**), anc. Int. des Hôp., Lic. ès Sc. Phys., 3, place du Marché-aux-Herbes. Grenoble (Isère). **R** (1910).

***Saugrain** (**Gaston**), Doct. en Droit. Avocat à la Cour d'Ap., 4, rue Bernard-Palissy. Paris 6e. **R** (1893).

Saunié (**Dr Charles**), 5, rond Point Bugeaud. Paris 16e (1923).

Saunier (**Honoré**), Agent-Voyer d'Arrond. princ., 2, rue Casimir-Périer. Le Havre (Seine-Inférieure) (1921).

Saurin (**Jules**), Dir. Admin. Délég. de la Soc. des Fermes françaises de Tunisie, 120, rue de Serbie. Tunis (1913).

Sauvez (**Dr Emile**), Prof. à l'Ec. dentaire, Dent. des Hôp., 17, rue de Pétrograd. Paris 8e (1901), XIV.

Savornin (**Justin**), Prof. de Géol. et Minéralogie à la Fac. des Sc., villa Gyptis, 14, rue d'Alembert. Alger (1904).

Schaaf (**Dr Auguste**), Chef du Serv. Radiol., Clinique médicale A, place de L'Hôpital. Strasbourg (Bas-Rhin) (1922).

Schamelhout (**Albert**), Doct. en Sc., 12, rue Malibran. Ixelles-Bruxelles (Belgique) (1924).

***Schatzman,** Chirurg.-Dent., 158, rue de Courcelles. Paris 17e (1922), XIV.

Schaudel (**Louis**), Recev. princ. des Douanes en retraite, Mem. de l'Acad. de Stanislas, Délégué cantonal, 91, Grande-Rue. Badonviller (Meurthe-et-Moselle) (1904), VIII, XI, XVIII.

Schisselé (**Lucien**), Pharm., 69, avenue des Vosges. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Schlœsing (**Théophile**), Mem. de l'Inst., Dir. de l'Ec. d'applic. des Manuf. de l'Etat, 53, quai d'Orsay. Paris 7e. **R** (1921).

Schmid (**Paul**), Chir.-Dent. Rigistrasse. Baar (Canton de Zug, Suisse) (1925), XIV.

Schmidt (**Paul**), Pharm. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Schmit (**Emile**), Pharm., V.-Présid. de la Soc. Acad. de la Marne, 24, rue Grande-Etape. Châlons-sur-Marne (Marne) (1907).

***Schmit** (**Dr Charles**), 9, rue d'Astorg. Paris 8e (1899).

Schmitz (**Mlle Rolande**), 41, rue Gioffredo. Nice (Alpes-Maritimes) (1925), H. R.

Schnée (**Gaston**), Ecole publi. de garçons de Beauchamp (Seine-et-Oise) (1923), XXI.

Schneider (**Ernest**), Chir.-Dent., 38, Grande-Rue. Luxembourg (Grand-Duché) (1925), XIV.

Schneider (**Eugène**), Maître de Forges, Député de Saône-et-Loire, 42, rue d'Anjou. Paris 8e (1887).

Schoch (**Louis**), Chirurg.-Dent., La Palisse (Allier) (1920), XIV.

Schoch (**Paul**), Dr ès Sc., Instituteur, 157, rue de Dornach. Bâle (Suisse) (1925), XI.

Schodduyn (**l'Abbé René**), Prof. hon. de l'Univ., Dir. du Lab. maritime. Ambleteuse (Pas-de-Calais) (1909).

Schofs (**F.**), Prof. à l'Univ., 41, rue Louvrex. Liége (Belgique) (1922).

Schraenen (**Willem**), Secrét. de la Ligue Nat. belge contre le Cancer, membre de l'Inst. intern. d'Anthrop., 3, avenue Saint-Augustin. Bruxelles (Belgique) (1924).

Schuster (**Dr Jan**), Prof. à l'Ecole Reale tchèque. Jecná ulica. Prague II (Rép. Tchéco-Slovaque) (1923).

***Schwabacher**, Chir.-Dent., 13, rue La Boétie. Paris 8e (1925), XIV.

Schwartz (**Albert**), 15, rue Serpenoise. Metz (Moselle) (1920).

Schwartz (**Gaston**), Chirurg.-Dent., 9, boulevard de l'Esplanade. Montpellier (Hérault) (1922).

Schwérer (**Pierre-Alban**), anc. Notaire, 179, boulevard Haussmann. Paris 8e. R. (1885).

Schwob, Dir. du Phare de la Loire, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 12, place du Commerce. Nantes (Loire-Inférieure) (1881).

Scrive-Loyer (**Jules**), Prop., 308, rue Léon-Gambetta. Lille (Nord) (1895).

Sebban (**Henri**), Prof., 6, rue Cavelier-de-la-Salle. Alger (1919).

Sebert (**le Général Hippolyte**), Mem. de l'Inst., Admin. de la Soc. anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée, 14, rue Brémontier. Paris 17e. R (1891).

Secrétaire administratif de la Société des Ingénieurs civils de France (le). 19, rue Blanche. Paris 9e (1889).

***Section départementale de l'Ain du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies**, M. Neyraud, secrét., 6, rue Alphonse-Mas. Bourg (Ain) (1924).

Section départementale de l'Ariège du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. M. Delpiat, secrétaire, Saint-Martin-de-Caralp. Ariège (1925), XXI.

Section départementale du Bas-Rhin du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies, Secrét. gén., L.-C. Klein, 8, rue du Haut-Barr. Strasbourg (Bas-Rhin) (1926), XXI.

Section départementale de la Creuse du Syndicat national des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secréaire : M. Lelache, à Pontarion (Creuse). Trésorier : M. Thévenot, à Guéret (Creuse) (1925).

Section départementale de la Drôme du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. M. Th. Arnoux, instituteur à Montmeyran (Drôme) (1925).

Section départementale de l'Eure du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Jeulin, secr., Saint-Etienne, par Saint-Pierre-du-Vauvray (Eure) (1924).

Section départementale d'Eure-et-Loir du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Trésorier : M. Breton; instituteur. Senouches (Eure-et-Loir) (1926).

Section départementale du Gers du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. M. Vivès, secrét. Saint-Sauvy par Aubiet (Gers) (1925), XXI.

Section départementale de la Gironde du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies, 5, place Saint-Projet. Bordeaux (Gironde) (1923), XXI.

Section départementale de la Haute-Loire du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. M. Foully, Secrétaire. Allègre (Haute-Loire) (1924), XXI.

Section départementale de la Haute-Marne du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secr. : M. Ligerot; trés. : M. Camus, instit. à Bussières-les-Bellemont (Haute-Marne) (1926).

Section départementale de la Haute-Vienne du Syndicat national des Institutrices et instituteurs de France et des Colonies. Secrét. : M. Dupin, 5 ter, boulevard Victor-Hugo. Limoges (Haute-Vienne) (1926).

Section départementale du Haut-Rhin du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secr. général, M. Boulanger, 17, rue de l'Etoile. Mulhouse (Haut-Rhin) (1925).

Section départementale de l'Hérault du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secrétaire : M. Baqué, Instituteur. Montbazin (Hérault) (1925), XXI.

Section Départementale de l'Isère du Syndicat des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. M. Reynaud, Secrét., 54, Cours Berriat. Grenoble (Isère) (1925), XXI.

Section départementale de la Loire-Inférieure du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secr., M. Mercier, Ecole rue Maryland. Nantes (Loire-Inférieure) (1925).

Section départementale du Loiret du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. M. Bouguereau, Secr. Adon par La Bussière (Loiret) (1924).

Section départementale Loir-et-Chérienne du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies, E. Vacher, Secr. de la Sect. Villefranche-sur-Cher (Loir-et-Cher).

Section départementale de la Meurthe-et-Moselle du Syndicat national des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secrét. : M. Mennegaud, Directeur d'école à Foug (Meurthe-et-Moselle) (1926).

Section départementale de l'Oise du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies, représentée par M. Boutanquoi. Vineuil-Saint-Firmin (Oise) (1923).

Section départementale du Rhône du Syndicat des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. M. Ballandras, 7, rue des Marronniers. Lyon (Rhône).

Section (1re) départementale de la Sarthe du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secr., M. Launay. Château-du-Loir (Sarthe) (1925), XXI.

Section départementale de la Seine du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secr., M. Auguste Pujos, Instituteur, 36, rue de la Grange-aux-Belles. Paris 10e (1925), XXI.

Section départementale de la Seine-et-Oise du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secr., M. Carême, Instituteur à Neuilly-Plaisance (S.-et-O.) (1925), XXI.

Section départementale de la Somme du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secr., M. Flet, 69, rue Cottenchy. Amiens (Somme) (1923).

Section départementale du Tarn du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies, représentée par M. Pech, 21, rue de la Gravière. Castres (Tarn) (1923).

Section départementale du Vaucluse du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secrét., M. Cluchier, Instituteur, Orange (Vaucluse) (1924), XXI.

Section départementale de la Vendée du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies. Secr., M. Charrier, Instituteur à Saint-Gilles-sur-Vie. Trésorier, M. Girardeau, Instituteur à Champagné-les-Marais (Vendée) (1925), XXI.

Section Normalienne de la Seine du Syndicat National des Institutrices et Instituteurs de France et des Colonies, représentée par M. Henri Bordage, Président, Dir. d'Ecole, 66, bd Saint-Marcel. Paris 5e (1923), XXI.

Sédillot (Maurice), Entomol., Mem. de la Com. scient. de Tunisie, 20, rue de l'Odéon. Paris 6e. **R** (1886).

Ségovia (Louis de), Ing. civ. des Mines, Potamographe, Délégué gén. de « la Meilleure Rivière ». Saint-Ausone de Nabinaud par Aubeterre (Charente) (1923).

***Seimbille,** Chirurg.-Dent., 24, avenue Victoria. Paris 1er (1921).

Séligmann (Colonel), Dir. gén. de l'Inst., Cartogr. mil., Président du Comité nat. de Géod. et Géophys. de Belgique. Bruxelles (1924), II.

Sellier (Jean), Prof. à la Fac. de Méd., 29, rue Boudet. Bordeaux (Gironde) (1895).

***Sélys-Longchamps (Marc de)**, Doct. ès Sc., Prof. à l'Univ. libre, 61, avenue Jean-Linden. Bruxelles (Belgique). **R** (1912).

Senderens (l'Abbé Jean-Baptiste), Corresp. de l'Acad. des Sc., Doct. ès Sc., Barbachen par Rabastens-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées) (1908).

Sergent, Instituteur, Ermont (Seine-et-Oise) (1925).

Sergent (Georges), Bonneterie en gros, 40 bis, rue de Sévigné. Paris 3e (1907).

Sergesco-Kasterka (Mme Maria), Dr de la Fac. des Let. de Paris, Femme de lettres, 6, rue Blainville. Paris 5e (1925), XVI, XIX.

Sergesco (Pierre). Docteur ès Sc., Mat. Prof. Agr. à Séverin (Roumanie), 6, rue Blainville. Paris 5e (1924), I.

Serre (Jean), Pharmacien, 77, rue des Ayres. Bordeaux (Gironde) (1923), XV.

Servais (Jean), Professeur à l'Ecole d'Anthropologie, Conservateur des musées archéol. de la Ville de Liége et de l'Inst. Archéol., 7, rue Joseph-Demoulin. Liége (Belgique) (1923).

Seynes (Léonce de), 58, rue Galade. Avignon (Vaucluse). **R** (1872).

Seynes (Louis de), Ing.-Agron., 37, avenue Montaigne. Paris 8e (1909).

Seyot (Pierre), Prof. à la Fac. de Pharm. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1905).

Seyrol (C.), Avoué à la Cour d'Ap., 13, rue Grôlée. Lyon (Rhône) (1914).

Siégler (Ernest), Ing. en chef des P. et Ch., Ing. en chef de la Voie à la Comp. des Chem. de fer de l'Est, 4, rue Michel-Ange. Paris 16e. **R** (1874).

Siffre (Dr Ferdinand), Chirurg.-Dent., Dir. hon. de l'Ecole Odontotechnique, 97, boulevard Saint-Michel. Paris 5e (1921), XIV.

Sigalas (Clément), Prof. à la Fac. de Méd., Corresp. nat. de l'Acad. de Méd., 99, rue Saint-Genès. Bordeaux (Gironde) (1892).

Silvestre de Sacy (Léon), Géologue, Dir. de la Banque de France (Bureau auxiliaire de Saint-Germain-en-Laye), 18, rue de la République. Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise) (1923), VIII.

Siméon (**Paul**), Ing. civ., Représent. de la Soc. I. et A. Pavin de Lafarge, anc. Élève de l'Ec. Polytech., 158, boulevard Pereire. Paris 17e. **R** (1902).
Simonnet (**Emile-René**), Ingénieur-chimiste, 6 bis, Chemin Feuillat. Lyon (Rhône).
Simon-Weil, Pharm., 2, rue du Marché-aux-Grains. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).
Sion (**Jules**), Prof. à la Fac. des Lettres, 3, boulevard Ledru-Rollin. Montpellier (Hérault) (1922).
Sire (**Dr Gabriel**), 28, descente de La Citadelle. Béziers (Hérault) (1922).
Siret (**Louis**), Ing. Cuevas de Vera (province d'Almeria) (Espagne). **R** (1897).
Sirven (**B.**), Manufac., 76, rue de La Colombette. Toulouse (Haute-Garonne). **F** (1910).
***Sluys** (**Dr Félix**), 15, rue des Cultes. Bruxelles (Belgique) (1911).
Société industrielle d'Amiens. Amiens (Somme). **R** (1877).
Société d'Etudes scientifiques d'Angers, place des Halles. Angers (Maine-et-Loire (1895).
Société scientifique d'Arcachon. Arcachon (Gironde) (1893).
Société de Médecine vétérinaire de l'Yonne. Auxerre (Yonne) (1883).
Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne, 49, rue Joubert. Auxerre (Yonne) (1914).
Société Ramond. Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées) (1881).
Société des Sciences Historiques et Naturelles de la Corse, 18, boulevard du Cardo. Bastia (Corse). Secrétaire, M. Ambrosi, 6, rue Git-le-Cœur. Paris 6e (1913).
Société départementale d'Agriculture, 73, Grande-Rue. Besançon (Doubs) (1911).
Société de Médecine de Besançon et de la Franche-Comté. Besançon (Doubs) (1891).
Société d'Histoire naturelle de Loir-et-Cher. Blois (Loir-et-Cher) (1884).
Société des Sciences et des Lettres de Loir-et-Cher. Blois (Loir-et-Cher) (1882).
Société Archéologique de Bordeaux, 53, rue des Trois-Conils. Bordeaux (Gironde) (1923).
Société linnéenne de Bordeaux (à l'Athénée), 53, rue des Trois-Conils. Bordeaux (Gironde) (1878).
Société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux (à l'Athénée), 53, rue des Trois-Conils. Bordeaux (Gironde) (1873).
Société de Pharmacie de Bordeaux (à l'Athénée), 53, rue des Trois-Conils. Bordeaux (Gironde) (1878).
Société philomathique de Bordeaux, 2, cours du 30-Juillet. Bordeaux (Gironde). **R** (1872).
Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux, Hôtel des Facultés, 20, cours Pasteur. Bordeaux (Gironde). **R** (1883).
Société des Usines de Bourdon, par Aulnat (Puy-de-Dôme) (1908).
Société académique de Brest. Brest (Finistère). **R** (1889).
Société de Médecine de Caen et du Calvados (**Dr** A. Charbonnier, 12, rue de Bernières). Caen (Calvados) (1895).
Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne. Châlons-sur-Marne) (1876).
Société d'Histoire Naturelle de la Savoie. Chambéry (Savoie) (1914).
Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. Cherbourg (Manche). **R** (1878).
Société d'Eclairage par le Gaz, 16, avenue de la République. Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) (1908).

Société d'Histoire naturelle (M. I. Gross, Trésorier), 5, place des Montagnes-Noires. Colmar (Haut-Rhin).

Société Historique de Compiègne, Place de l'Hôtel-de-Ville. Compiègne (Oise) (1925).

***Société Anonyme Dentoria,** 153, rue Armand-Sylvestre. Courbevoie (Seine) (1924).

Société de Borda. Dax (Landes) (1889).

Société Bourguignonne d'Histoire Naturelle et de Préhistoire, 4, rue du Havre. Dijon (Côte-d'Or) (1914).

Société des Pharmaciens de la Côte-d'Or. Dijon (Côte-d'Or) (1914).

Société mycologique de la Côte-d'Or (M. Patron, Sec. gén.), 65 bis, rue Saumaise. Dijon (Côte-d'Or) (1910).

Société d'Etudes Scientifiques et Archéologiques. Draguignan (Var) (1914).

Société libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de l'Eure. Evreux (Eure). **R** (1884).

Société des Sciences médicales de Gannat. Gannat (Allier) (1905).

Société générale et unique des Ciments de la Porte de France, avenue d'Alsace-Lorraine. Grenoble (Isère) (1913).

Société de Médecine et de Chirurgie. La Rochelle (Charente-Inférieure) (1873).

Société des Sciences naturelles de la Charente-Inférieure, 28, rue Albert-Ier. La Rochelle (Charente-Inférieure) (1872).

Société Linnéenne de la Seine Maritime, 56, rue du Lycée. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Société d'initiative d'Enseignement Scientifique par l'Aspect, 26, rue du Canon. Le Havre (Seine-Inférieure) (1913).

Société de Géographie commerciale du Havre, 5, rue Lord-Kitchener. Le Havre (Seine-Inférieure) (1890).

Société Mutuelle de Prévoyance des Employés de Commerce, 8, rue de Coligny. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Société de Géographie de Lille, 116, rue de l'Hôpital-Militaire. Lille (Nord) (1914).

Société Générale (Banque), 6, rue de la République. Lyon (Rhône) (1906).

Société anonyme des Filatures de Schappes, quai Jules-Courmont. Lyon (Rhône) (1900).

Société Zénith, 55, chemin Feuillet. Lyon (Rhône).

Société de Géographie et d'Etudes Coloniales de Marseille, 40, allées Gambetta. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1917).

Société des Pharmaciens des Bouches-du-Rhône, 3, marché des Capucines. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1879).

Société Horticole, Viticole et Botanique de Seine-et-Marne, 28, avenue Thiers. Melun (Seine-et-Marne) (1914).

Société des Pharmaciens. Metz (Moselle) (1919).

Société d'Emulation de Montbéliard. Montbéliard (Doubs) (1893).

Société des Sciences Médicales de Montpellier et du Languedoc méditerranéen, salle Théophraste-Renaudot, Faculté de Médecine. Montpellier (Hérault) (1922).

Société Industrielle de Mulhouse, 8, rue de la Bourse. Mulhouse (Haut-Rhin) (1925).

Société industrielle de l'Est, 40, rue Gambetta. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1910).

Société anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson, 9, 11, 13, rue Saint-Léon. Nancy (Meurthe-et-Moselle). **R** (1907).

Société des Sciences de Nancy. Nancy (Meurthe-et-Moselle). **R** (1880).

Société académique de la Loire-Inférieure, 1, rue Suffren. Nantes (Loire-Inférieure). **R** (1872).

Société d'Etudes des Sciences naturelles, Muséum d'Histoire Nat. Nîmes (Gard) (1891).

Société anonyme des Minerais et Métaux, 88, rue de Courcelles. Paris 8e (1924).

Société centrale des Architectes, 8, r. Danton (hôtel des Sociétés Savantes). Paris 6e. **R** (1890).

Société anonyme des Etablissements Leflaive, 5, avenue du Coq. Paris 9e (1909).

Société des anciens Elèves des Ecoles nationales d'Arts et Métiers, 9 bis, avenue d'Iéna. Paris 16e (1883).

Société Centrale d'Apiculture, 28, rue Serpente (hôtel des Sociétés Savantes). Paris 6e (1913).

Société de Chimie Industrielle, 49, rue des Mathurins. Paris 8e (1925, VI.

Société de Comptabilité de France, 92, rue de Richelieu. Paris 2e (1913).

Société botanique de France, 84, rue de Grenelle. Paris 7e. **R** (1897).

Société entomologique de France, 28, rue Serpente (hôtel des Sociétés Savantes. Paris 6e (1886).

Société anonyme des Forges et Chantiers de la Méditerranée, 25, boulevard Malesherbes. Paris 8e, **F** (1873).

Société de Géographie, 10, avenue d'Iéna. Paris 16e. **R** (1881).

Société des Ingénieurs civils de France, 19, rue Blanche. Paris 9e. **F** (1881).

Société de Médecine Vétérinaire pratique, 28, rue Serpente (hôtel des Sociétés Savantes. Paris 6e. **R** (1909).

Société anonyme des Mines de Houille de Blanzy, à Montceau-les-Mines (Saône-et-Loire) et 35, rue Saint-Dominique. Paris 7e. **F** (1878).

Société Odontologique de France, 5, rue Garancière. Paris 6e (1925), XIV.

Société Française des Electriciens, 14, rue de Staël. Paris 15e. (1925), III, IV, V, XIII.

Société de Pharmacie de Paris, 4, avenue de l'Observatoire (Faculté de Pharmacie). Paris 6e (1880).

Société française de Photographie, 51, rue de Clichy. Paris 9e. **R** (1895).

Société Quartz et Silice, 5, rue Cambacérès. Paris 8e (1924).

Société de Statistique de Paris (M. Barriol, Sec. gén.). 88, rue Saint-Lazare. Paris 9e (1913).

Société des Tréfileries et Laminoirs du Havre, 29, rue de Londres. Paris 9e (1914).

Société de Trey (représentée par M. R. Daligault), 10, rue Roquépine. Paris 8e (1920).

Société des Sciences, Arts et Lettres de Pau. Pau (Basses-Pyrénées). **R** (1895).

Société archéologique Champenoise, 2, rue de Pouilly. M. Gardez, Trésorier, 44, rue Belin. Reims (Marne) (1910).

Société industrielle de Reims, 30, rue Cérès. Reims (Marne). **R** (1880).

Société industrielle, place de la Cathédrale. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).

Société d'Agriculture, Industrie, Sciences, Arts, Belles-Lettres du département de la Loire, 6, rue de la République. Saint-Etienne (Loire) (1876).

Société anonyme des Mines de la Loire, 2, place Marengo. Saint-Etienne (Loire) (1923).

Société des Sciences Historiques et Naturelles. Semur-en-Auxois (Côte-d'Or) (1910).

Société anonyme d'Exploitations minières de Péchelbronn, 32, allée de La Robertsau. Strasbourg (Bas-Rhin). **F** (1921).

Société anonyme de la Brasserie de Tantonville. Tantonville (Meurthe-et-Moselle) (1886).

Société des Sciences naturelles et d'Enseignement populaire de Tarare. Tarare (Rhône) (1897).

Société polymathique du Morbihan. Vannes (Morbihan).

***Société Préhistorique de France,** 12, avenue de Paris (chez M. Bossavy, Sec. gén.). Versailles (Seine-et-Oise) (1913).

Société des Sciences de Seine-et-Oise, 5, rue Gambetta. Versailles (Seine-et-Oise) (1913).

Société des Sciences et Arts de Vitry-le-François. Vitry-le-François (Marne). **R** (1903).

Soenen (Alphonse), Ing. de la Ville, 9, boulevard Frère-Orban. Gand (Belgique) (1912).

Solas (Dr), 118, boulevard de Clichy. Paris 18e (1924).

Soleillant (André), Chirurg.-Dent. Paray-le-Monial (Saône-et-Loire) (1924), XIV.

Soleillant (Ch.), Chirurg.-Dent. Paray-le-Monial (Saône-et-Loire) (1924), XIV.

Solignac (Marcel), Lic. ès Sc., Ing.-Géol. Service des Mines, 12, rue Emile-Duclaux. Tunis (1918).

Soligniac, Ingénieur-Chim., 87, quai de la Fosse. Nantes (Loire-Inférieure) (1925), VI.

Sollaud (Edmond), Matre de Conf. à la Fac. des Sc. Inst. de Zool., 149, cours de la Marne. Bordeaux (Gironde). **R** (1920), X, XVII.

Sollier (Dr Paul), 14, rue Clément-Marot. Paris 8e (1914).

Solvay et Cie, Usine de Prod. chim. de Varangeville-Dombasle par Dombasle (Meurthe-et-Moselle). **F** (1878).

Sommelet (Marcel), Prof. agr. à la Fac. de Pharm., 40, rue Bichat. Paris 10e (1924), XV.

Sonnié-Moret (Dr Abel), 4, avenue de La Gare. Nevers (Nièvre). **R** (1890).

Soreau (Rodolphe), Ing., anc. Elève de l'Ec. Polytech., Chargé de Cours au Conserv. nat. des Arts et Mét., Expert près le Cons. de Préfect. de la Seine, 65, rue de la Victoire. Paris 9e (1899).

Sorel (Jules), Pharm., 16, rue Alexandre-Legros. Fécamp (Seine-Inférieure) (1921).

Sorin de Bonne (Louis), Avocat, anc. S.-Préfet, château d'Estrées. Molinet (Allier) (1887).

Soubeiran (Louis-Maxime), Dir. de l'Ec. prat. de Com. et d'indust. Béziers (Hérault). **R** (1898).

Souchon (Dr Louis), 3 bis, place du Château. Nîmes (Gard) (1912).

***Soulard (Claude)**, Chirurg.-Dent., diplômé de la Fac. de Méd., Prof. à l'Ec. dent., 8, rue de la République. Lyon (Rhône) (1904).

Soulier (Albert), Prof. de Zool. à la Fac. des Sc., 12, rue du Faubourg-Boutonnet. Montpellier (Hérault). **R** (1906).

Soulier (André), Pharm. de 1re cl., place du Plot. Le Puy (Haute-Loire) (1914).

Soulingeas (J.-A.), 19, rue Albouy. Paris 10e (1920).

***Sourdeau (Dr)**, 20, rue Victor-Hugo. Le Mans (Sarthe) (1923), XIII.

Souveine, Chirurg.-Dent., 5, rue de la République. Troyes (Aube) (1921).

Spalding (William, M.), 90, rue du Palais-Gallien. Bordeaux (Gironde) (1923).

Spéder (Dr E.), Dir.-adj. des Services d'Electro-Radiol. des Hôp. de Bordeaux, Méd.-Chef des Serv. cent. d'Electro-Radiol. et de Physiothér. du Maroc, 53, rue de l'Industrie. Casablanca (Maroc) (1923), XIII.

Spindler (Charles), Pharm. Muttersholtz (Bas-Rhin) (1920).

***Spira (Paul)**, Méd.-Dent., Prépar. à la Fac. de Méd. de Strasbourg, 3, rue Messimy. Colmar (Haut-Rhin) (1920).

***Spirus-Gay** (**Jean**), Professeur, Sec. gén. de la Soc. anthropotech. de France, 10, crte Riverin. Paris 10e (1921).

Stahl (**Georges**), Pharm. Metz (Moselle) (1920).

Stainier, Pharm., Ass. à l'Univ. de Liége. Haccourt-Visé (Prov. de Liége. Belgique) (1924).

Stanko (**Dr Markian**), N. D. Delano (California (Etats-Unis) **R** (1925).

Station d'Essais de Semences, 67, avenue de Témara. Rabat (Maroc) (1923).

Steib (**Jules**), Prof. de Sc. au Lycée Fustel-de-Coulanges, 8, rue de La Finkmatt. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Steinbrenner (**Victor**), Pharm., 6, quai Saint-Jean. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

***Steinmetz** (**Mme Charles**), 7, rue Nollet. Paris 18e (1911).

***Steinmetz** (**Charles**), Rent., 7, rue Nollet. Paris 18e. **R** (1885).

Stern (**Edgar**), Banquier, 20, avenue Montaigne. Paris 8e (1887).

Stiernon (**Dr Alfred**), 20, rue Seutin. Bruxelles (Belgique) (1925), XII.

Stockis (**Dr Eugène**), Prof. de Méd. légale à l'Univ. Mem. de l'Acad. de Méd., V.-Présid. de la Fédération belge des Soc. scient., 20, quai Ed.-Van-Beneden. Liége Belgique). **R** (1921).

Stoupel (**Dr Alex**), 20, place Georges-Brugman. Bruxelles (Belgique) (1923), XIII.

Strauss (**Armand**), Ing., 1, avenue Florentine. Colombes (Seine) (1904).

Strauss (**Marcel**), Pharm. Reichshoffen (Bas-Rhin) (1920).

Stroobant, Prof. à l'Univ. de Bruxelles, Directeur-adj. de L'Observatoire Royal, 7, avenue Circulaire. Uccle (Belgique) (1924), II.

Studler (**Antoine**), Professeur à l'Université en retraite, 10, boulevard Pasteur. Oran (Faubourg Delmonte) (Algérie) (1925), VI, IX, X.

Stuhl (**Dr Franck**), Chirurg.-Dent., 23, boul. des Capucines. Paris 2e (1920).

Suais (**Abel**), Ing. en chef des Trav. pub. des Colonies. Dir. de la Comp. impériale des Chem. de fer Ethiopiens, 13, rue Léon-Cogniet. Paris 17e. **R** (1899).

Surmont (**H.**), Prof. à la Fac. de Méd., 10, rue du Dragon. Lille (Nord) (1909).

Swetschin (**Nicolas**), Chirurg.-Dent., 1, place des Cordeliers. Lyon (Rhône) (1920), XIV.

Swysen (**Léontine**), régente, 85, rue Grétry. Liége (Belgique) (1924).

***Syndicat des Instituteurs de la Savoie.** M. Marin, Instituteur à Aiton par Aiguebelle (Savoie) (1925), XXI.

Syndicat des Capitaines au long cours, 146, boulevard de Strasbourg. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Syndicat des Membres de l'enseignement de l'Oise, représenté par M. Bled, à Roy-Boissy par Marseille-en-Beauvoisis (Oise) (1924), XXI.

Syndicat des Membres de l'Enseignement laïque du Rhône, Secrétaire: M. Fontaine. Saint-Rambert-l'Ile-Barbe (Rhône) (1925).

Syndicat des Membres de l'Enseignement de l'Indre. Secr., M. Ballereau, Instituteur à Bommiers par Ambrault (Indre) (1925).

Syndicat des Pharmaciens de l'Indre. Châteauroux (Indre) (1872), XV.

Syndicat professionnel des Institutrices et Instituteurs publics de la Seine, Président: M. Agnès, 85, route de Châtillon. Montrouge (Seine) (1925), XXI.

Taboury (**Mme Félix**), Fac. des Sc. Poitiers (Vienne) (1908).

Taboury (**Félix**), Prof à la Fac. des Sc., 19, rue Arsène-Orillard. Poitiers (Vienne) (1903).

Taboury (**P.-A.**), Ing. Valroses par Couzeix (Haute-Vienne) (1903).

*Taçail (**Charles**), Chirurg.-Dent., 37, rue de Rome. Paris 8e (1922).
Tamisier (**Désiré-J.-B.**), Pharmacien, 77, rue de la République. Saint-Chamond (Loire) (1923), VI.
Tancré (**Edouard**), Instituteur, 79, rue de Cointe. Liége (Belgique), XXI.
Tannery (**Mme Paul**), 16, rue Bouchut. Paris 15e (1924).
Tanret (**Dr Georges**), 10, rue du Commandant-Rivière. Paris 8e. **R** (1895).
Tardy (**Mme Vve Charles**). Simandre (Ain) (1895).
Tarrade (**Dr**), 10, Rond-Point Sadi-Carnot. Limoges (Haute-Vienne) (1923), XIV.
Tarrius (**Dr Jean**), Dir. de la Maison de Santé, 8, avenue de La République. Epinay-sur-Seine (Seine) (1922).
Tarrou (**Dr Jean**). Anduze (Gard) (1912).
Tarry (**Harold**), Insp. des Fin. en retraite, anc. Elève de l'Ec. Polytech., 6, rue Ortolan. Paris 5e. **R** (1889).
Tassilly (**Eugène**), Agr. à la Fac. de Pharm., 11, rue Lagarde. Paris 5e (1900).
Tavernier (**Pascal**), Admin. de la Banque de France, Présid. de la Ch. de Com., 12, rue de La Paix. Saint-Etienne (Loire). **R** (1897).
Tavernier (**René**), Insp. gén. de P. et Ch. en retraite, 90, rue d'Assas. Paris 6e (1926), III, IV.
Téatini (**Dario**), Ing. Prof. à l'Inst. polytechn. de Liége, Sous-Dir. de l'usine de Hougaerde. Hougaerde (Belgique) (1924).
Téchoueyres (**Dr Emile**), Méd.-Maj. hors cadre, Dir. du Lab. de Bactériol., 5, rue de La Prison. Reims (Marne) (1907).
Tédenat, Prof. à la Fac. de Méd., boulevard Ledru-Rollin (Enclos-Tissié). Montpellier (Hérault) (1922).
Teissier (**Joseph**), Prof. à la Fac. de Méd., Associé nat. de l'Acad. de Méd., Méd. honor. des hôp., 108, rue du Chemin-de-l'Etoile-d'Alaï. Point-du-Jour. Lyon (Rhône). **R** (1899), XII.
Teissier (**Pierre**), Prof. à la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 142 bis, rue de Grenelle. Paris 7e (1906).
Teissier (**Dr Georges**), Ophtalm., 7, rue Vauban. Bayonne (Basses-Pyrénées) (1923), XII.
Terroine (**Emile**), Prof. à la Fac. des Sc., 35, rue Geiler. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).
Testenoire (**Joseph**), Ing., anc. Elève de l'Ec. cent. des Arts et Man., Dir. de la Condition des Soies, 7, rue Saint-Polycarpe. Lyon (Rhône) (1906).
Teulade (**Marc**), Avocat, Mem. de la Soc. de Géog. et de la Soc. d'Hist. nat. de Toulouse, 22, rue Pharaon. Toulouse (Haute-Garonne). **R** (1896).
Teulié (**Henri**), Bibliothécaire de l'Université, 20, cours Pasteur. Bordeaux (Gironde) (1923).
Texier (**Dr Victor**), 8, rue Jean-Jacques-Rousseau. Nantes (Loire-Inférieure) (1898).
Thadée (**Dr Antoine**), Stomat., 39, place Saint-Félix. Béziers (Hérault) (1920).
Thébault (**V.**), Inspecteur d'Assurances, 50, rue de Wagram. Le Mans (Sarthe) (1925), I.
*Théoule (**Dr Georges**), Chirurg.-Dent., 124, cours Tolstoï. Lyon-Villeurbanne (Rhône) (1925), XIV.
Théry (**André**), Ing. Agron. E. M. Corresp. du Muséum nat. d'Hist. nat., Adj. au Direct. de l'Institut scientifique Chérifien, avenue Moulay-Youssef. Rabat (Maroc) (1925).
Thévenin (**René**), Homme de Lettres, 14, rue des Patriarches. Paris 5e (1924), X, XI.

Thiblerge (**Dr Georges**), Mem. de l'Acad. de Méd., Méd. des Hôp., 64, rue des Mathurins. Paris 8e. **R** (1893).

Thibonneau (**Dr**), Radiologiste, 80, avenue de Breteuil. Paris 15e (1924), XIII, XIV.

Thieullent (**Henri**), Négo., 47, quai d'Orléans. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Thimister (**Dieudonné**), Pharm. Verviers (Belgique) (1924), XV.

Thimister (**Robert**), Pharm. Ensival (Prov. de Liége. Belgique) (1924), XV.

***Thomas** (**Dale-Carmichael**), 54, Montagne aux Herbes-Potagères. Bruxelles (Belgique) (1924).

Thone (**Georges**), Editeur, 13, rue de la Commune. Liége (Belgique) (1924).

Thouvenel (**Nicolas**), Prof. de Phys. au Lycée Charlemagne, 19, boulevard Morland. Paris 4e. **R** (1906), V.

Thurneyssen (**Emile**), Admin. de la Comp. gén. Transat., 10, rue de Tilsitt. Paris 8e. **R** (1883).

Tiffeneau (**Dr Marc**), Agr. à la Fac. de Méd., 12, rue Rosa-Bonheur. Paris 15e (1914).

Timonoff (**V.-E.**), Prof., Doct. ès Sc. techn., 9, perspective Internationale. Pétrograd (Russie). **R** (1923).

Tireau (**Charles**), Chirurg.-Dent., 17, boulev. Haussmann. Paris 9e (1921).

Tison (**Dr Edouard**), Doct. ès Sc. nat., anc. Méd. en chef de l'Hôp. Saint-Joseph, 38, rue Guynemer. Paris 6e (1875).

Tissié-Sarrus, Banquier, 2, rue du Petit-Saint-Jean. Montpellier (Hérault). **F** (1877).

Tolot (**Dr Gaspard**), 9, rue des Archers. Lyon (Rhône) (1906).

Tombeck (**Daniel**), Doct. ès Sc., Expert près le Trib. civil de la Seine, 12, rue Cuvier. Paris 5e (1908).

Tonneau (**André**), Major-Pharm. Hôp. milit. Camp de Béverloo (Belgique) (1924), XV.

Toraude (**Léon-Gabriel**), Pharm., Publiciste, 147, boulevard du Montparnasse. Paris 6e (1912).

Torrekens (**Mlle E.**), Directrice de l'Ec. Normale de jeunes filles, 339, rue du Progrès. Bruxelles (Belgique) (1924).

Torres-Carreras (**Ramon**), Méd.-Rad., 25-7, Calle Arago. Barcelone (Espagne) (1923), XIII.

Tortel (**Pierre**), Prop., Maire, château de Chapeau. Montbeugny (Allier) (1908).

Tortillet (**Marius**), Institut. Bélignat (Ain) (1923), XXI.

Touche (**Dr Rémy**), anc. Int. des Hôp. de Paris, Chirurg.-adj. de l'Hôtel-Dieu, 57, boulevard Alexandre-Martin. Orléans (Loiret) (1895).

Tourneux (**Jean**), Chirurg. des Hôp., 1, rue Bauquières. Toulouse (Haute-Garonne) (1903).

Toutain (**Jules**), Doct. ès Lettres, Agr. de l'Univ., Dir.-adj. de l'Ec. des Hautes-Etudes, Mem. du Comité des Trav. Hist. et Scient., 25, rue du Four. Paris 6e (1910).

Trabut-Cussac (**Paul**), Prop., 6, quai Louis-XVIII. Bordeaux (Gironde) (1887).

Tramasure (**Dr Maurice**), Pharm., 22, rue de la Chevalerie. Bruxelles (Belgique) (1924), XV.

Trallero (**Mariano**), calle de Cortes, 680 Pral. Barcelone (Espagne) (1910).

Traynard (**Emile**), Prof. à la Fac. des Sc. de Besançon (Doubs). **R** (1909).

Trélat (**Gaston**), Archit., Dir. de l'Ec. spéc. d'Archit., 266, boulevard Raspail. Paris 14e (1876).

Trépan (**Auguste**), Chirurg.-Dent., 21, rue Maguelone. Montpellier (Hérault) (1922).

Trincaud La Tour (**Emile de**), Banq., 7, cours de Verdun. Bordeaux (Gironde). **R** (1908).

Tripet (**Dr Jules**), 2, rue de Compiègne. Paris 10e (1900).

Tripier (**Henri**), Ing. des Arts et Man., 17, rue Alphonse-de-Neuville. Paris 17e. **R** (1904).

***Trocmé** (**Henri**), Sous-Dir. de l'Ecole des Roches, Ecole des Roches. Verneuil (Eure) (1925), XIX.

Trouvelot (**B.**), de la Station Entomologique de Paris, 16, rue Claude-Bernard. Paris 5e (1926), X, XVIII.

Truffaut (**Georges**), Ing.-Agric., 90 bis, avenue de Paris. Versailles (Seine-et-Oise) (1921).

Tscheuschner (**Hubert**), Jardinier, Météorol., Physiol., rue d'Ossoy. Varreddes près Meaux (Seine-et-Marne). **R** (1912).

Tudesq, Chirurg.-Dent., 13, avenue de Toulouse. Montpellier (Hérault) (1924), XIV.

Tuleu (**Mme Charles-Aubin**), 58, rue d'Hauteville. Paris 10e. **R** (1896).

Tuleu (**Charles-Aubin**), Ing. civ., anc. Elève de l'Ec. Polytech., 58, rue d'Hauteville. Paris 10e. **R** (1896).

Tulmer, Chirurg.-Dent., 5, rue Lapatie. Pau (Basses-Pyrénées) (1924), XIV.

Turin (**Dr Eugène**), Chirurg., rue de la Gare. Choisy-en-Brie (Seine-et-Marne) (1919).

Turpain (**Albert**), Prof. de Phys. à la Fac. des Sc., Dir. de l'Inst. de Phys., 7, rue Théophraste-Renaudot. Poitiers (Vienne). **R** (1899), V.

Turpain (**Mlle Jane**), 7, rue Théophraste-Renaudot. Poitiers (Vienne) (1924).

Turpin (**Henry**), Présid. de la Soc. Indust., 23, rue Pouchet. Rouen (Seine-Inférieure) (1916).

Union Syndicale de Seine-et-Marne, représentée par son Secrétaire pédagogique, M. Gailly. Saint-Cyr-sur-Morin (Seine-et-Marne) (1923), XXI.

Usines du Rhône (**Laboratoire des**), 21, rue Jean-Goujon. Paris 8e (1922).

Vaillant (**Dr Louis**), Méd. des Troupes colon., en retraite, Insp. départ. des Serv. d'Hygiène du Pas-de-Calais, 6, rue de la Gouvernance. Arras (Pas-de-Calais) (1926), XI, XII, XIX, XXII.

***Vaillant** (**Pierre**), Prof. à la Fac. des Sc., 2, rue du Président-Carnot. Grenoble (Isère) (1925), V.

Valcourt (**Dr Théophile de**), Méd. de l'Hôp. marit. de l'Enfance. Cannes (Alpes-Maritimes), et l'été, 10, place de Laborde. Paris 8e. **R** (1880).

Valette (**Robert-Jean**), Chirurg.-Dent., 118, boulevard des Alliés. Caen Calvados) (1921).

Vallée (**Dr Cyrille**), Prof. à la Fac. de Méd., 2, rue Desmazières. Lille (Nord) (1909).

Vallée (**Henri**), Pharm. Rouffach (Haut-Rhin) (1920).

Valot (**Paul**), Doct. en Droit, 13, rue Parmentier. Dijon (Côte-d'Or). **R** (1895), XVIII.

Van Aerde (**Emile**), Chirurg.-Dent., 16, square de Jussieu. Lille (Nord) (1909).

Van Aubel (**Dr Eugène**), 33, rue Van-Brée. Anvers (Belgique) (1921).

Van Aubel (**Edmond**), Prof. à l'Univ., 120, chaussée de Courtrai. Gand (Belgique). **R** (1889).

***Van Aubel** (**René**), Candidat Ingénieur, Attaché au Service Géologique du Katanga. Elisabethville (Via Capetown) (Congo Belge) (1925), VIII.

Van Dam, Chirurg.-Dent., 6, chaussée de Turnhout. Anvers (Belgique) (1924), XIV.

Vandel (**Albert**), Maître de Conf. à la Fac. des Sc. Toulouse (Haute-Garonne) (1924), X.

*__Vanderlinden,__ Chirurg.-Dent., 2, rue Fontainas. Bruxelles (Belgique) (1924), XIV.

Vanderwael (**Dr Arthur**), 24, rue de la Campine. Liége (Belgique) (1924).

Vaney (**Clément**), Prof. à la Fac. des Sc., 69, rue Cuvier. Lyon (Rhône) (1906).

Van Gaver (**Dr Ferdinand**), Dr ès Sc., Lic. en Droit, Prépar. de Zool. à la Fac. des Sc., Prof. à l'Inst. Colonial, 216, avenue du Prado. Marseille (Bouches-du-Rhône) (1905), IX, X, XI, XII.

*__Van Hoorde__ (**H.**), Chirurg.-Dent., 21, rue Ernest-Solvay. Bruxelles (Belgique) (1923), XIV.

Van Iseghem (**Henri**), Présid. du Trib. civ., anc. Mem. du Cons. gén. de la Loire-Inférieure, 7, rue du Calvaire. Nantes (Loire-Inférieure). **R** (1878).

Van Pee, Méd. Radiog. à l'Hôpital, 119, rue des Palais. Verviers (Belgique) (1924).

Van Sey Mortier, 7, rue de la Liberté. Audenarde (Belgique) (1924).

*__Van Stratum__ (**Dr Albéric**), 95, boulevard de la Sauvenière. Liége (Belgique) (1924).

Vaquez (**Henri**), Prof. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 27. rue du Général-Foy. Paris 8e (1906).

*__Varay__ (**E.**), Agent gén. de « La Fiarix », 75, rue Ney. Lyon (Rhône) (1923).

Varinard des Côtes (**Pierre**), Vice-Prés. de la Soc. de Graphologie, membre du Conseil supérieur de la Fédér. régionaliste de Philologie et Graphistique, 4, rue Garancière. Paris 6e (1923).

Vasselle (**Dr Pierre**), Méd. des Hôp., 9, rue Duthoit. Amiens (Somme) (1912).

*__Vassy__ (**Albert**), Conservat. des Musées, 39, rue du Cirque. Vienne (Isère) (1904).

Vaucher (**Charles-Alexandre**), Ing.-Elect., 3, rue de L'Avenir. Bécon-les-Bruyères par Courbevoie (Seine) (1919).

Vaudrey (**Paul**), Ing.-Construct., Elect., 51, rue de Paradis. Paris 10e. **R** (1903).

Vautier (**Théodore**), Prof. à la Fac. des Sc., 30, quai Saint-Antoine. Lyon (Rhône). **R** (1873).

Vautrin (**Dr Alexis**), Agr. à la Fac. de Méd., 45, cours Léopold. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1886).

Vedel, Prof. de Clin. Méd. à la Fac. de Méd., 7, rue de Verdun. Montpellier (Hérault) (1922).

***Velasquez** (**Carlos Ernesto**), Doct. en Droit et ès Sc. polit., Consul de Colombie à Marseille, 8, rue Bassano. Paris 16e (1924).

Verchère (**Dr Fernand**), Chirurg. de Saint-Lazare, 101, rue du Bac. Paris 7e (1884).

Verge (**Dr Alphonse-Willie**), baie Sainte-Claire. Ile d'Anticosti (Canada) (1910).

*__Verger__ (**Dr Léon**), Dir. des Serv. Electrothér. des Hôp., 20, rue Castillon. Bordeaux (Gironde) (1923), XIII.

Vergne (**Edouard**), Médecin-Major de 1re cl., Direct. du Musée du Val-de-Grâce, 178, Faubourg Saint-Honoré. Paris 8e (1923), XI.

Vergne (**Henri**), Doct. ès Sc. Math., Ing., Prof. à l'Ec. des Arts et Man., 8, rue Auber. Paris 9e. **R** (1912).

Vergnes (**Auguste**), Planteur à Mayumbâ (Congo français), 14, rue de la Grange-Batelière. Paris 9e. **R** (1899).

Vermorel (**Victor**), Sénateur, Construc., Dir. de la Stat. vitic. Villefranche-sur-Saône (Rhône). **R** (1891).

Verne (**Jean-Marie**), 38, rue de Varenne. Paris 7e. **R** (1926).

Verneuil (**Christian de**), Ing. civ. attaché aux Etudes du Crédit Lyonnais, 21, rue Fontaine. Paris 9e (1880).

Verney (**Noël**), Doct. en Droit, Avocat à la Cour d'Ap., 4, rue du Jardin-des-Plantes. Lyon (Rhône). **R** (1881).

Veronnet (**Alex.**), Astronome à l'Observatoire, Chargé de Conf. à l'Univ., 24, boulevard d'Anvers. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Verrerie scientifique (**La**), 12, avenue du Maine. Paris 14e (1921).

Versepuy, Ing., Dir. de l'Usine à Gaz, 7, rue du Périgord. Toulouse (Haute-Garonne) (1910).

Vésignié (**Louis**), Lieut-Colonel d'Artil., 35, rue Saint-Honoré. Fontainebleau (Seine-et-Marne). **R** (1921).

Vésine-Larue, 19, rue aux Juifs. Rouen (Seine-Inférieure) (1925).

***Veyrat,** Chirurg.-Dent., Champ de Mars. Bourgoin (Isère) (1925), XIV.

Viala (**Pierre**), Mem. de l'Inst., Prof. à l'Inst. nat. Agron., Insp. gén. de la Viticulture, 35, boulevard Saint-Michel. Paris 5e (1914), XVIII.

Viala Longeot (**Joseph**), Doct. en Pharm., 4, rue Droite. Narbonne (Aude). **R** (1924), VI, XV.

***Viallet** (**Dr**), Anc. Interne des Hôp., Chef de Lab. de Radiol. à l'Hôpital civil, 7, rue Ledru-Rollin. Alger (Algérie) (1923), XIII.

Viau (**Georges**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd., Prof. à l'Ec. dentaire de Paris, 109, boulevard Malesherbes. Paris 8e (1901), XIV.

***Vicat** (**André**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd. de Paris, 20, rue d'Algérie. Lyon (Rhône) (1904).

Vicat (Société Binet. Filiale grenobloise), Directeur d'Ecole et Trésorier. Grenoble (Isère) (1925), XVI.

Vichot (**Mme Julien**), 6, rue de La Barre. Lyon (Rhône) (1913).

Vichot (**Dr Julien**), Prof. à l'Ec. dent., Dent. des Hôp., 6, rue de La Barre. Lyon (Rhône) (1901).

Vidal (**D.**), Prof. à l'Ec. nat. d'Agric., 22, rue Lakanal. Montpellier (Hérault) (1922).

Vidal (**Dr Emile**), Corresp. nat. de l'Acad. de Méd. et de l'Acad. d'Agric., Méd. de la Comp. des Chem. de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, 20, rue Nationale. Hyères (Var) (1891).

Vidal (**Jean**), Inspecteur Primaire. Corte (Corse) (1925).

Vidal de Veyres, Chirurg.-Dent., 4, rue Péresc. Aix (Bouches-du-Rhône) (1925), XIV.

Vieille (**Paul**), Mem. de l'Inst., Insp. gén. des Poudres et Salpêtres, 12, quai Henri-IV. Paris 4e (1890).

Vieille-Cessay (**l'Abbé François**), Dir. au Grand-Séminaire, 12, rue Charles-Nodier. Besançon (Doubs). **R** (1897).

Viel (**Albert**), Dir. de la Succursale de la Soc. Gén., 6, rue de La République. Lyon (Rhône) (1907).

Viennot (**M.**), Prép. de Géol. appl. à la Fac. des Sc., 104, rue du Bac. Paris 7e (1924), VIII.

Vigarié (**Emile**), Mem. du Cons. gén., Maire. Laissac (Aveyron) (1887).

Vignard (**Edmond**), Ing.-Chimiste, Chef des Labor. à la Raff. Say, 123, boulevard de la Gare. Paris (13e).

Vigné (**Dr**), chaussée des Etats-Unis. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Vigneron (**Dr Jean**), 10, rue du Château. Angoulême (Charente) (1910).

Vignon (**Louis**), Prof. à l'Ec. coloniale, Lauréat de l'Inst., Recev.-Percept. des droits universitaires, Maître des requêtes hon. au Cons. d'Etat, villa Claude-Vignon, Saint-Jean. Cap Ferrat (Alpes-Maritimes). **R** (1903).

Viguier (**Dr C.**), Corresp. de l'Inst., anc. Prof. à la Fac. des Sc. d'Alger. Le Haut-Chêne par Lison (Calvados). **R** (1887).

Viguier (**René**), Prof. à la Fac. des Sc., Dir. de l'Inst. Botan., 51, rue Saint-Martin. Caen (Calvados). **R** (1907), IX.
Vilars (**Paul**), Indust., 8, rue Duguay-Trouin. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).
***Villain** (**Georges**), Prof. à l'Ec. dent. de Paris, 10, rue de l'Isly. Paris 8e (1907), XIV.
***Villain** (**Henri**), Chirurg.-Dent. diplômé de la Fac. de Méd., Prof. à l'Ec. dent., 10, rue de l'Isly. Paris 8 (1906), XIV.
Villar (**Francis**), Prof. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 9, rue Castillon. Bordeaux (Gironde). **R** (1903).
Villard (**Dr Henri**), 4, rue Maguelone. Montpellier (Hérault) (1922).
Villard (**Pierre**), Doct. en Droit, 6, quai d'Occident. Lyon (Rhône). **R** (1889).
Villaret (**Paul**), Mem. du Cons. gén., 13, rue Madeleine. Nîmes (Gard) (1887).
Ville de Marseille (Bouches-du-Rhône). **F** (1891).
Ville de Reims (Marne). **F** (1880).
Ville de Rouen (Seine-Inférieure). **F** (1884).
Ville d'Ernée (Mayenne). **F** (1889).
Villedieu (**Georges**), Prof. de Chim. à l'Ec. de Méd. de Tours, 55, rue de l'Alma. Tours (Indre-et-Loire) (1923), VI.
***Villemereuil** (**Adrien Bonamy de**), 52 bis, boulevard Saint-Jacques. Paris 14e (1904).
Villemin (**Dr F.**), Prof. agrégé d'Anatomie à la Fac. de Méd. de Bordeaux (Gironde) (1921).
Vilmorin (**Jacques de**), Nég. en Grains, 54, rue de Varenne. Paris 7e (1921).
Vilmorin (**Pierre Lévêque de**), 59, rue Geoffroy-Saint-Hilaire. Paris 5e (1921).
Vincens (**J.**), Dir. de la Station œnologique, Halle aux Grains. Toulouse (Haute-Garonne) (1923).
Vincent (**Dr Jean**), Méd.-Insp. gén., Mem. de l'Acad. de Méd. et de l'Inst., Dir. du Lab. de l'Armée, 77, boulevard du Montparnasse. Paris 6e (1922).
Vinerta (**Dr**). Oran (Algérie) (1888).
Violet (**Dr Henri**), Ex-Chef de Clin. gynécologique à l'Université, 142, cours Gambetta. Lyon (Rhône) (1923).
Violle (**Jules**), Mem. de l'Inst., Prof. au Conserv. nat. des Arts et Mét., 89, boulevard Saint-Michel. Paris 5e. **R** (1894).
Viré (**Armand**), Doct. ès Sc., Lauréat de l'Inst., Dir. du Lab. de Biol. souterraine au Muséum nat. d'Hist. nat. (Ecole des Hautes-Etudes), 8, rue Lagarde. Paris 5e (1899).
Vires (**Joseph**), Prof. à la Fac. de Méd., Méd. en chef de l'Hôp. gén., 18, rue Jacques-Cœur. Montpellier (Hérault) (1914).
Viron (**Dr Lucien**), Pharm. en chef de la Salpêtrière, Rédac. en chef de l'Union pharm., 11, avenue Herbillon. Saint-Mandé (Seine) (1895), XV.
Visseaux (**Jacques**), Indust., 87 quai Pierre-Seize. Lyon (Rhône) (1916).
Vivario (**René**), Chargé de Cours à l'Univ., 24, rue Duvivier. Liége (Belgique) (1924), VI.
Vivet (**Ernest**), Pharm., 5 bis, route du Havre. Rouen (Seine-Inférieure) (1921).
Volmar (**Yves**), Professeur à la Fac. de Pharm., 2, rue Saint-Georges. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).
Voronoff (**Dr Serge**), Dir. du labor. de Chir. exper. au Coll. de France, Dir. adj. du Labor. de biol. gén. de l'Ecole des Hautes-Etudes, 40, avenue Bugeaud. Paris 16e. **F** (1924).
***Vraesken,** Chirurg.-Dent., 11, rue Jean-Bart. Dunkerque (Nord) (1925), XIV.
Vuibert (**Henry**), Publiciste, 26, rue des Ecoles. Paris 5e (1897).

Vuillemin (**Georges**), Ing. civ. des Mines, 6, avenue Gambetta. Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise). **R** (1875).

Vuillemin (**Paul**), Corresp. de l'Inst., Prof. à la Fac. de Méd. de Nancy, 16, rue d'Amance. Malzéville (Meurthe-et-Moselle). **R** (1906).

Vulliemin (**Paul**), Chim. fédéral, Pharm., 24, rue du Lac. Yverdon (canton de Vaud) (Suisse) (1912).

Vulpian (**Dr André de**), Lic. ès Sc., nat., 38, avenue de Wagram. Paris 8e. **R** (1899).

Vurpas (**Dr Claude**), 161, rue de Charonne. Paris 11e (1914), XVI.

Wagner (**Gustave**), 1, place du Dôme. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Walbaum (**Edouard**), Manufac. La Gouvillonne, Chenay, par Merfy (Marne) (1880).

Walfard-Binet (**Armand**), Sec. de l'Association vitic. Champenoise, Suc. de Heidsieck et Cie Monopole. L'Etang par Courtisols (Marne) (1907).

Wallerstein (**Mme Sophie**), château d'Arès. Arès (Gironde) (1923).

***Wallis-Davy** (**René**), Chirurg.-Dent., 7, boulevard Rochechouart. Paris 9e (1920), XIV.

Wallon (**Dr Henri**), Agr. de l'Univ., 19, rue de la Tour. Paris 16e (1914).

Walter (**Emile**), Pharm., 16, rue de La Gare. Saverne (Bas-Rhin) (1920).

Walther (**Dr Charles**), Mem. de l'Acad. de Méd., Agr. à la Fac. de Méd., Chirurg. des Hôp., 68, rue de Bellechasse. Paris 7e (1896).

Watry (**Dr**), Chir.-Dent., 7, rue Bourla. Anvers (Belgique) (1924), XIV.

Watteville (**Charles de**), Doct. ès Sc. Phys., 11, rue Stanislas. Paris 16e (1908).

***Wehrlé** (**Philippe**), Chef du Serv. des Avert. à l'Off. Nat. Météor., 176, rue de l'Université. Paris 7e (1923), VII.

Weill (**Mlle**), Directr. de l'Ecole Norm. d'Institutrices. Draguignan (Var) (1924).

Weisgerber (**Dr Charles-Henri**), 62, rue de Prony. Paris 17e (1880).

Weiss (**Georges**), Doyen de la Fac. de Méd., Mem. de l'Acad. de Méd., Ing. des P. et Ch., 14, quai Rouget-de-Lisle. Strasbourg (Bas-Rhin). **R** (1895).

Weitz (**Dr**), Lic. ès Sc., Prépar. à la Fac. de Pharm., 1, rue Delouvain. Paris 19e (1914).

Wendel (**Louis**), Chirurg.-Dent., 15, place du Temple-Neuf. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Wendling (**André-Victor**), Prof. de Phys., agr. de la Fac. des Sc. et de l'Ec. Polytech. de l'Univ. de Montréal, Ing. Electr. E. S. E. Lic. ès Sc. Math., 122, rue Berri. Montréal (P. Q.) (Canada). (1920).

Wenz (**père**), Nég. en laine, 1, rue de Metz. Paris 10e (1907).

Wenz (**Alfred**), Nég. en laine, 1, rue de Metz. Paris 10e (1907).

Wenz (**Emile**), Nég., 1, rue de Metz. Paris 10e. **R** (1903).

Werlé et Cie, Nég. en vins de Champagne, 6, rue de Mars. Reims (Marne) (1907).

Werner, Conservat. du Musée historique. Mulhouse (Haut-Rhin) (1921).

Weyland (**Joseph**), 10, aven. de Gênes (passage). Forbach (Moselle) (1920).

Widal (**Fernand**), Mem. de l'Inst. de l'Acad. de Méd. et du Cons. sup. d'Hyg. de France, Prof. à la Fac. de Méd., Méd. des Hôp., 155, boulevard Haussmann. Paris 8e (1906).

Wildemann (**Emile de**), Dir. du Jardin des Plantes, 122, rue des Confédérés. Bruxelles (Belgique) (1910).

***Winants** (**Marcel**), Doct. ès Sc. Phys. et Math., 27, rue Henri-Maus. Liége (Belgique) (1924), XIII.

Winckler (**Charles**), Industr., 3, rue de L'Humilité. Lyon (Rhône) (1906).

***Wintergerst**, Chir.-Dent., 49, rue Rivay. Levallois-Perret (Seine) (1925), XIV.

Wintrebert (**Dr Paul**), anc. Int. des Hôp., Prof. d'Anat. comp. à la Fac. des Sc., Laboratoire d'Anatomie comparée de la Sorbonne. Paris 5e. **R** (1907).

Wirlot (**Mme Georges**). Chirurg.-Dent., 139, rue de Paris. Le Havre (Seine-Inférieure) (1921).

Wirlot (**Georges**), Chirurgien-Dent., 139, rue de Paris. Le Havre (Seine-Inférieure) (1921).

***Wisner** (**Léon**), Chirurg.-Dent., 2, rue de la Mésange. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Wolf-Thierry (**Mlle**), Rent., 19, rue de la Côte-Morisse. Le Havre (Seine-Inférieure) (1914).

Worms, 7, rue du Pont-Moûja. Nancy (Meurthe-et-Moselle) (1925).

Worms de Romilly (**Paul**), Insp. gén. des Mines en retraite, 5, rue du Général-Langlois. Paris 16e (1910).

Wouters (**Mme Louis**), Le Mas-de-L'Orée. Veneux-Les-Sablons (Seine-et-Marne) (1909).

Wouters (**Louis**), Juge de Paix sup., Homme de Lettres, anc. Chef de Cabinet de Préfet, Le Mas-de-L'Orée. Veneux-les-Sablons (Seine-et-Marne). **R** (1896).

Yves-Guyot, Rédac. en chef du Journal des Economistes, anc. Min. des Trav. pub., 95, rue de Seine. Paris 6e. **R** (1879), XX.

Zaborowski (**Georges**), Chim., 130-132, avenue de la Gare. Ermont (Seine-et-Oise) (1910).

Zeckendorff, Chir.-Dent., 6, rue Lonhienne. Liége (Belgique) (1924), XIV.

Zeller (**Mme**), Direct. de l'Ec. prim. sup. de Jeunes filles. La Rochelle (Charente-Inférieure) (1925), XXI.

Zimmermann (**Adolphe**), Chirurg.-Dent., 10, rue Ernest-Cresson. Paris 14e (1913).

Zimmern (**Dr Adolphe**), Agr. à la Fac. de Méd., 19, rue de Bassano. Paris 16e (1904).

Zindel (**Edouard**), Dir. en retraite de l'Usine de Bayonne de la Soc. de Saint-Gobain, Chauny et Cirey, 5, boulevard de La Croisette. Cannes (Alpes-Maritimes). **R** (1903).

Zivy (**Paul**), Ing. des Arts et Man., 148, boulevard Haussmann. Paris 8e. **R** (1897).

***Zula** (**Paul**), Chirurg.-Dent., 81, avenue Parmentier. Paris 11e (1921).

Zundel (**Jean**), Vétér. princ. d'Alsace et de Lorraine, 5, quai au Sable. Strasbourg (Bas-Rhin) (1920).

Zunz (**Edgard**), Prof. à l'Univ. de Bruxelles, 69, rue des Deux-Eglises. Bruxelles (Belgique) (1924).

Zürcher (**Philippe**), Ing. en chef des P. et Ch., Dir. gén. des Trav. du Chem. de fer de Frütigen à Brigue (Berne, Lodschbrig, Simplon), 12, avenue Flachat. Asnières (Seine) (1876).

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Liste des Congrès et de leurs Présidents..... IV
Décret reconnaissant l'Association d'Utilité publique.... ... V
Statuts VII
Règlement XIII

CONGRÈS DE GRENOBLE

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

Assemblée du 1er Août 1
Raoul d'HARCOURT. — Rapport du Trésorier..... 3
Charles MAURAIN. — Discours du Secrétaire..... 7
Vœu de Section 11
Vœux de l'Association 11

SÉANCE GÉNÉRALE D'OUVERTURE

Paul MISTRAL. — Discours 17
Wilfrid KILIAN. — Discours 18
Emile BOREL. — Discours..... 27

CONFÉRENCES.

Conférences faites au Congrès.

Raoul BLANCHARD. — Les Alpes françaises..... 33
DEJEAN. — La métallurgie dans le Sud-Est..... 33

SEANCES DE SECTIONS

1er GROUPE. — Sciences Mathématiques.

1re SECTION. — *Mathématiques*

I. RELATIVITÉ

Elie CARTAN. — Les groupes d'holonomie des espaces généralisés et l'analysis situs..... 47
P. MENTRÉ. — Déformation projective singulière des congruences de Kœnigs 50
Th. DE DONDER. — De l'intégration des équations du mouvement dans un champ gravifique massique et électromagnétique.. 52
Maurice NUYENS. — Etude synthétique des champs massiques à symétrie sphérique 57
Emile SAGERET. — Objection fondamentale à la théorie de la relativité. 60

II. Analyse-Algèbre

Michel Pétrovitch. — Sur une classe de fonctions entières.... 61
J. Kampe de Feriet. — Sur les fonctions définies par des séries dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de l'indice 64
André Bloch. — 1° Sur un point de la théorie des fonctions à trois valeurs lacunaires..... 66
2° Sur la croissance d'une fonction de fonction entière.... 67
H. H. Germay. — Application de la méthode des approximations successives à la détermination des intégrales périodiques d'une équation aux dérivées partielles, infiniment voisines d'une intégrale périodique connue..... 68
Léon Pomey. — Sur une équation intégro-différentielle linéaire 70
Norbert Wiener. — Les développements trigonométriques généralisés et leur application..... 72
Spyridion Sarantopoulos. — Sur quelques précisions des fonctions entières et des fonctions croissantes..... 74
Oct. Deprez. — Inverses de produits..... 77
A. Pellez. — Sur la racine du plus petit module des équations 77

III. Géométrie

F. Lemoyne. — Généralisation de deux théorèmes de Steiner et application à la théorie des caractéristiques..... 78
R. Goormaghtigh. — Sur les courbes gauches de Césaro..... 82
C. Clapier. — Sur les côniques inscrites dans un triangle..... 84
D' Quido Vetter. — Les côniques imaginaires générales dans le plan et les quadriques imaginaires générales..... 87
P. Sergesco. — Sur les polygones d'aire maximum inscrits dans l'ellipse 87

IV. Théorie des Nombres

Paul Poulet. — Sur les nombres multiparfaits..... 88
Lieutenant-Colonel Allan Cunningham et H.-J. Woodall. — Factorisation de y^4+1..... 88
André Gérardin. — Note sur certains carrés bimagiques..... 89
L. Aubry. — Sur la congruence

$$\frac{\left(x+\sqrt{\mathrm{K}}\right)^n-\left(x-\sqrt{\mathrm{K}}\right)^n}{2\sqrt{\mathrm{K}}}\equiv 0 \text{ (mod. } p \text{ premier)} \ldots\ldots \quad 90$$

Edouard Barbette. — Formation des identités à tous les degrés 93
Kraitchik. — Sur les fractions continues périodiques..... 97
Léon Pomey. — Sur les imaginaires de Galois..... 100
Ch. Cupr. — Contribution à la théorie des fractions continues.. 100

V. Histoire des Sciences mathématiques

André Gérardin. — 1° Portraits de mathématiciens..... 100
2° Henri Brocard et ses archives..... 100
3° Suite à la Notice historique de C. A. Laisant..... 100
Baron Carra de Vaux. — Paul Tannery, mathématicien..... 101

Madame Molk. — Jules Molk, mathématicien et son œuvre..... 101
Commandant Manigold. — Les travaux du Colonel Welsch à l'A. F. A. S..... 101
Madame Cadenat. — Vie scientifique de A. Cadenat..... 101
H. Bosmans. — Note historique sur la forme singulière de certains raisonnements par réduction à l'absurde..... 102
Gino Loria. — Phases de développement de la géométrie analytique..... 102
A. Buquet. — Notes d'arithmogéométrie sur les polygones inscriptibles..... 105
Giacomo Candido. — Contribution à l'étude d'une note de l'aperçu historique de Chasles..... 100
A. Aubry. — G. Tarry et les carrés magiques..... 109
L. Gustave du Pasquier. — Sur l'arithmomie des nombres de Weierstrass à coordonnées complexes..... 111
A. Sainte Laguë. — Problème des timbres-poste..... 114
C. E. Traynard. — Sur la théorie des épreuves répétées..... 117
Paul Otlet. — L'organisation du travail intellectuel dans le domaine des mathématiques..... 118
Kraïtchik. — Problème des reines sur l'échiquier..... 119
Goedseels. — Exposé rigoureux de la méthode des moindres carrés..... 119
Alexandroff. — Sur quelques problèmes de la théorie des espaces abstraits et sur les applications de cette théorie à la topologie et à la théorie des ensembles..... 119

2e Section. — *Astronomie. Géodésie. Mécanique.*

Arcay et Tissot. — 1° L'influence du magnétisme sur la marche des chronomètres..... 121
2° Le défaut d'isochronisme dans les chronomètres de poche 126
R. de Montessus de Ballore. — Corrélation et moindres carrés. 133
Emile Belot. — Une cause possible du mouvement de 43" par siècle du périhélie de Mercure..... 136
Professeur Jean Boccardi. — 1° La rotation des planètes intérieures..... 139
2° La latitude de l'Observatoire du Cap..... 142
Abbé P. J. E. Goedseels. — Exposé rigoureux de la méthode des moindres carrés..... 146
Commandant E. Litre. — Coïncidence de l'axe du groupe Terre-Lune avec l'axe magnétique du globe..... 148
Commandant Ed. de Martonne. — Organisation du nivellement général en Afrique Occidentale Française..... 148
E. Payart. — Le déplacement de l'Axe terrestre.
Colonel Georges Perrier. — 1° Les latitudes astronomiques observées aux théodolites à microscopes par la Mission géodésique française de l'Equateur (Méthode des distances zénithales circumméridiennes)..... 151
2° Description géométrique de la région andine septentrio-

nale de la République de l'Equateur..... 156
E. Prévot. — Sur une cause d'erreurs systématiques inexpliquées dans les nivellements de haute précision (Déformation du géoïde 161
Prim. — Le calendrogène..... 164
A. Véronnet. — Construction d'un univers infini et de densité moyenne nulle. Son évolution..... 166
Albert Nodon. — Principes d'astrophysique, *mémoire hors volume.*

3e et 4e Sections. — *Navigation et Aéronautique.*

Génie civil et militaire.

Pierre Gandillon. — La Houille d'or. Nouveau dispositif de l'utilisation de l'énergie solaire (Avec application au cas de la Mer Morte) 171
Marsat et Monnier. — Les lampes à incandescence précises pour mise au point des projecteurs d'automobiles..... 176
Pierre Gillet. — Note concernant la production et la consommation force motrice de la Raboteuse-chenille système Gillet 177
Léon Moissenet. — Profils en travers de routes récentes et de voies pour automobiles 177
L. Kambo. — Des barrages en arc..... 177
A. Stucky. — Sur les barrages-voûtes..... 180
Alfred Haegelen. — Le calcul des arcs circulaires d'épaisseur uniforme. Application aux barrages-voûtes..... 180
Professeur C. Guidi. — Barrage-poids ou barrage-voûte?..... 184
Emile Cotton. — Sur deux formules fondamentales de la théorie des moteurs hydrauliques..... 187
Caquot. — Etude des barrages en voûte..... 188

2e GROUPE. — Sciences physiques.

5e Section. — *Physique.*

J. Pionchon. — Note concernant un point à élucider de la « Théorie de l'Electricité » de Vaschy..... 189
Albert Turpain. — 1° A propos de la découverte de l'induction électrique. 190
2° Les jeux de la lumière en une sphère de spath de grand diamètre. 193
Nicolas de Kolossowsky. — Théorie cinétique de la chaleur spécifique des solutions 194
F. Beaulard de Lenaizan. — Sur la fluorescence de quelques liquides contenus dans des tubes de verre scellés depuis 1873. 197
P. Lecomte du Nouy. — Recherches sur l'équilibre superficiel des solutions Colloidales. Application de la méthode à la détermination des dimensions de certaines molécules..... 199
Alfred Denizot. — Sur le rapport du coefficient de dilatation à la chaleur spécifique des corps..... 202
F. Wolfers. — Sur un nouveau phénomène optique : interférences par diffusion 203

Ch. SADRON. — Sur la formation et la propagation des anneaux de tourbillon 205
P. VAILLANT. — 1° Influence de l'électrisation sur la conductibilité superficielle du sel gemme..... 208
2° Emploi de composés métalliques pour la détermination des températures moyennement élevées..... 209
H. GIROZ. — Redresseurs thermiques (Kénotrons)..... 211
François CANAC. — Analogie entre les phénomènes sonores et les phénomènes électriques. — Filtres acoustiques..... 211
R. DUBOIS. — Nouvel oscillographe à grande sensibilité..... 212
R. FORTRAT. — Quelques relations de combinaison externe entre bandes spectrales..... 214
Jean THIBAUD. — Les spectres de rayons gamma de très grande énergie du radium et du mésothorium et leur effet photoélectrique. 216
Léon MOISSENET. — Espéranto et téléphonie sans fil..... 217
E. BÉRARD. — Essai d'explication de l'Action biologique des radiations. 217
COMITÉ CENTRAL D'ETUDES. — Communication relative aux trois stades de la matière 217

6e SECTION. — *Chimie.*

Joseph COULOUMA. — La constante moléculaire des laits..... 219
Léon LESCOEUR. — Méthode et procédé pour doser les gaz en circuit fermé 224
Dr E. LABORDE et L. JALOUSTRE. — Note sur l'hydroxyde de bismuth radifère au point de vue radiochimique..... 227
F. DE MYTTENAERE. — Les Arsenobenzènes, leur composition, leur toxicité, la nature de la substitution, la valeur de l'indice D. M.....Voir 15e section p. 695
Armand VALEUR. — Suite à la communication de M. de Mytteneare. . . ..Voir 15e section p. 701
Dr E. LABORDE. — 1° Teneur en alcaloïdes de la grande ciguë d'Alsace .....Voir 15e section p. 703
2° Un cas d'empoisonnement mortel par le dial et le véronal. . . ..Voir 15e section p. 706
L. LEMATTE. — Contribution à l'étude des différents facteurs de l'acidité urinaire .....Voir 15e section p. 709
E. COLLARD fils. — Conservation des solutions titrées d'hyposulfite de soude .....Voir 15e section p. 714
J. ROSICKY et Paul JARMON. — Recherches sur l'action in vitro de certains corps sur le *Micrococcus Melitensis*. Voir 15e section p. 716
D. C. TAMISIER. — 1° Conservation de la solution concentrée d'iodure de manganèse.....Voir 15e section p. 718

2° Essais de préparations galéniques de la classe des vins et élixirs ..... Voir 15e section p. 719
J. Coulouma. — Anciennes et nouvelles méthodes d'analyse des engrais. 232

7e Section. — *Météorologie et Physique du globe*

L. Delcambre. — Exemple montrant la nécessité de la protection météorologique 237
Ph. Weihrlé et A. Viaut. — Météorologie dynamique. Quelques effets des interférences sur les systèmes nuageux et les discontinuités frontales 241
Laurent Rigotard. — Emploi d'un observateur ambulant. Constitution de profils météorologiques d'itinéraires pour l'étude des climats 247
Georges Rempp et Auguste Elsaesser. — Un cas remarquable de variation diurne de la pression. 249
E. Rothé, C. Rempp, J. Lacoste et Ch. Bois, Mmes A. Hée et Y. Dammann. — Observations faites à l'occasion de l'explosion d'Hagondange par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg. 252
J. Lacoste. — Nouvelles recherches sur le mouvement microséismique à Strasbourg 255
C. Gorceix. — La forme de la Terre, ses causes, ses variations. Leurs conséquences..... 259
Ch. Maurain. — 1° Sur les origines du champ magnétique terrestre. 262
2° Isostasie et seismologie..... 264
A. Baldit. — Sur les variations anormales de la température en avant d'un front chaud..... 268
Cheminal. — 1° Sur l'activité de la station sismologique de Grenoble. 273
2° Sur la profondeur des foyers de tremblements de terre (Application au seisme du 22 mars 1925 d'une méthode simple proposée par M. Berlage en 1924)..... 275
R. Montenus de Ballore. — La probabilité des causes dans les phénomènes physiques 279
F. Arago. — Combinaison de deux houles simples ayant une commune direction. Procédé permettant de déterminer, à la mer, la valeur numérique du rapport des longueurs de ces deux houles combinantes. 281

3e GROUPE. — Sciences Naturelles.

8e Section. — *Géologie et Minéralogie*

A. Allemand-Martin. — Contribution à l'étude de la structure géologique et de la stratigraphie de la Péninsule du Cap-Bon 287

Albert Milice. — Le roman des phases glaciaires en Europe et en Amérique. 289
E. Payart. — Le déplacement de l'Axe terrestre..... 289
Léon Moret. — 1° Une coupe du « Bord subalpin » au Nord de Grenoble, succession des faciès lithologiques..... 290
2° Présentation de rudistes du Vraconnien de la Fauge, près Villard-de-Lans. 292
J. Révil et E. Roch. — Sur les relations tectoniques du Pontien de Novalaise (Savoie) et de son substratum..... 293
W. Kilian. — Le néogène dans les zones intraalpines..... 295
P. Lory. — Sur la tectonique « Alpine » de la Chaîne de Belledonne. 297
James Nash. — Note préliminaire sur la tectonique de la chaîne subalpine septentrionale aux environs de Grenoble (chaîne de la Grande-Chartreuse et Montagnes-de-Lans)..... 299
L. Joleaud. — Eléphants et dinothériums pliocènes de l'Afrique occidentale. Contribution à l'étude paléobiogéographique des proboscidiens 299
Gignoux. — 1° L'origine du lac de Sainte-Hélène..... 299
2° Nouvelle contribution à la géologie du Massif de la Vanoise 299
Russo. — Rôle et tectonique générale de l'Atlas saharien..... 300
G. Delépine. — Le Viséen supérieur du Limbourg hollandais ; ses relations stratigraphiques avec les formations du Dinantien supérieur de la Belgique et du Nord de l'Angleterre.... 302
René Abrard. — Remarque sur les Cailloutis de la Villetertre (Oise). 305
Edouard Roch. — Note sur la succession des faciès lithologiques du Jurassique et de l'Infra-Crétacé de l'anticlinal de Mirabeau (Vaucluse) 307
F P. Shépard. — L'origine de la fosse des Montagnes Rocheuses 308
Emile Belot. — Nécessité d'une collaboration étroite entre la géophysique et la géologie pour la solution de nombre de problèmes géologiques 308
Serge Glinka. — Quelques cas particuliers de la composition chimique des roches contenant des alumosilicates 309
Pierre Bonnet. — Relations entre le Trias et le Rhétien de l'Avallonnais et de l'Auxois..... 313
Fernand Daguin. — 1° Renseignements géologiques sur le massif du Djebel-Amargou et les régions voisines entre l'Oued-Sebou et l'Oued-Ouergha (Maroc septentrional)..... 316
2° Le Crétacé entre l'Oued Sébou et l'Oued Ouergha..... 317
L. Glangeaud. — Sur la constitution petrographique de la région éruptive de l'Oued Amizour (Bougie), Algérie 318
A. Bigot. — Sur le Cambrien de l'Est du Massif armoricain.... 321
P. Fourmarier. — Quelques observations sur la tectonique de l'Ardenne. 322

Conrad KILIAN. — Confirmation ou infirmation des « théories mobilistes » par l'étude de la constitution structurale du Sahara. 325

9e SECTION. — *Botanique.*

Abbé P. FRÉMY. — Récoltes bryologiques dans la Haute Auvergne 327
Et. FOEX. — Des facteurs qui assurent la sensibilité et la résistance aux rouilles de céréales..... 330
L. LAURENT. — Présentation de cartes botaniques et forestières (Massif de la Sainte Baume, Marseille N.-E., Marseille S.-E.) 333
Roger HEIM. — Sur quelques associations végétales subalpines considérées au point de vue mycologique....., 335
Armand MONOYER. — Contribution à l'anatomie des palmiers, parcours des faisceaux 338
Jules GOFFART. — Note sur la couche corticale des lichens.... 341
Pierre CHOUARD. — Quelques effets de l'anhydride sulfureux sur la végétation..... 342
Joseph LAURENT. — Observations sur les variations du nombre des aiguilles chez le *Pinus Halepensis*..... 345
A. GUILLAUME. — Contribution à l'étude de la migration des alcaloïdes chez les lupins..... 347
G. NICOLAS. — Remarques biologiques sur quelques Bryophites 350
P. A. BUROLLET. — Considérations dynamogénétiques sur le *salicornietum* de quelques sebkhas tunisiennes..... 352
V. HULIN. — La protection des plantes alpines..... 355
L. BLARINGHEM. — Sur la biologie florale de quelques plantes alpines : *Linum alpinum L., Crocus vernus All., Viola Calcarata L., Centaurea montana L.*..... 355
A. SARTORY et L. MAIRE. — Des variations hyméniales du *Daedalea confragosa* (Bolt.) Pers..... 358
R. POTIER DE LA VARDE. — Mousses recueillies dans le Haut Oubangui par M Le Testu..... 359
J. BEAUVERIE. — Polymorphisme et place dans la classification de l'*Azotobacter Chroococcum*..... 361
P. BRUGNON. — Pododes et protophyllodes végétatifs..... 366
A. SARTORY et R. SARTORY. — Etude d'un scopulariopsis isolé dans un cas d'onychomycose..... 369
Abbé H. COLIN. — La genèse des hydrates de carbone chez les végétaux 373
W. RUSSEL. — Essai sur la biologie de la stellaire holostée.... 375
P. CHOUX. — Le genre *Allophylus* à Madagascar..... 379
M. GARD. — La maladie du noircissement chez le noyer cultivé (*Juglans regia L.*). 302
L. RAYBAUD et C. DUPONT. — Danger du goudron employé en solution aqueuse sur les végétaux..... 384
François PELLEGRIN. — Un représentant, dans l'Oubangui, d'un genre indo-malais : *Dysophylla Tisserantii* Sp. nov..... 387
Marcel MIRANDE. — Sur la fermentation sulfhydrigène des graines de certaines papilionacées 388

L' L. Braemer. — 1° Dominique Villars, botaniste dauphinois, mort en 1814, doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg. 391
2° J. B. Boussaingault, chimiste-agronome en Alsace..... 391

10e Section. — *Zoologie, anatomie et physiologie*

L. Léger. — 1° Présentation de la carte hydrobiologique piscicole de l'Ain 393
2° Résultats des premiers essais sur la reproduction en France des écrevisses du genre *Cambarus*..... 394
3° Tumeurs observées chez les salmonidés d'élevage..... 395
A. Dorier. — 1° Présentation de la Carte hydrobiologique du bassin du Bréda 397
2° Mortalité causée par des infusoires dans un élevage de truites arc-en-ciel 398
3° L'évolution régressive des kystes formés par les larves de gordius dans la lamproie de Planer..... 400
Ed. Hesse. — 1° Localisation du goût de vase chez les truites indigènes (*Trutta fario* Sieb.) 402
2° Sur les *Caulleryella*, schizogregarines parasites des larves de moustiques 403
3° Deux nouvelles grégarines segmentées..... 407
C. Motas. — Note sur les hydracariens du Dauphiné..... 410
Dr J. Villeneuve. — 1° Les mouches qui voyagent..... 413
2° Espèces naissantes chez les *Calliphorinae* (Myodaires supérieurs : famille des *Tachinidae*)..... 414
Longin Navas, S. J. — 1° Un nouveau caractère pour la systématique des insectes..... 416
2° Quelques insectes des environs de Grenoble et des collections de l'Institut d'hydrobiologie et de pisciculture..... 417
Just. Langeron. — Notes et observations sur *Anguis fragilis* (Duméril et Biberon) Orvet fragile. Sa naissance en captivité le 19 septembre 1924 419
Dr Jacques Pellegrin. — Les Characinidés du Congo 420
Dr A. Gandolfi Hornyold. — Observations sur le sexe des anguilles 422
Lucien Poil. — La réussite de la culture de la perle fine et son importance aux points de vue biologique et pratique..... 425
André Thiéry. — Le genre *Paratrachys* Saunders..... 429
Fernande Coupin. — Note préliminaire sur le cerveau d'un fœtus de semnopithèque aux 2/3 de la gestation 432
J.-L. Lacroix. — Réflexions sur le genre *Cintameva*, Navas.... 436
E. Demachy. — La défense des oiseaux contre les insectes piqueurs 438
Mlle M. Gauthier. — Ire Hémiptères hétéroptères recueillis dans l'Est et le Sud-Est de la France..... 439
2° Endoparasites de la truite indigène (T. *fario* L.) en Dauphiné 442

3° Etude sur la composition planctonique de quelques étangs piscicoles des Dombes 444
L.-J. Perrin. — 1° Strongylose des léporides..... 446
2° Contribution à l'étude de l'action nocive sur le poisson, de la sciure de différentes sortes de bois forestiers..... 447
3° Considérations sur le dosage pratique de l'oxygène dans les recherches hydrobiologiques 448
P. Paris. — 1° La faune cavernicole de la Côte-d'Or..... 449
2° Présence de némertes dans les eaux de la Côte-d'Or.... 450
3° Sur la bionomie de quelques crustacés troglobies de la Côte-d'Or 451
4° Notes éthologiques sur quelques poissons acclimatés dans la Saône 454
Commandant E. Caziot. — 1° Critique sur l'emploi des sections *Radix* et *Mordicelia* en malacologie 455
2° Un dernier mot sur l'*Helix acuta* de Müller..... 456

11e Section. — *Anthropologie.*

Eugène Pittard. — Hommage à la mémoire d'Ernest Chantre. 461
D. Peyrony et Jean Cazedessus. — Fouilles du Second abri de La Roque 464
Jean Cazedessus. — Les Aziliens à Montespan..... 464
L. Manouvrier. — Recherche expérimentale du nombre de cas nécessaire pour déterminer le degré de fréquence % d'un caractère anthropologique dans une population ou une catégorie d'individus 468
Capitaine Ernest Octobon. — Notes et observations sur « Chabot » 470
A. de Mortillet. — L'étamage à l'âge du bronze en Europe.. 473
Dr Perrin. — Etude craniologique d'une série de vingt-huit pièces provenant de Brandes et Huez-en-Oisans 478
E. Passemard. — Une nouvelle industrie du paléolithique inférieur, plus ancienne que le Chelléen : le Chalossien..... 478
Coutier. — Grotte des Rochettes, près de Saint-Léon-sur-Vézère 482
D. Peyrony. — Le gisement préhistorique du Haut de Combe-Capelle, Moustérien, de tradition acheuléenne 484
Abbé Bayol. — Note sur la grotte dite : Beaume de Pasque.... 487
Abbé H. Breuil. — Quelques trouvailles d'objets aziliens inédits du Sud-Ouest de la France..... 488
Pagès-Allary. — Les haches en « Pétrosilex » et jaspe de Chastel, en grande majorité, proviennent d'un filon trouvé en 1905 au pied du Cantal dans un ruisseau de la plaine de Sagne.... 492
L. Coutil. — Armes offensives et défensives à l'Age du Bronze : poignards, rapières, épées, boutcrolles, lances ; essai de classification par groupements 492
G. Courty. — Sur un poinçon en bois de renne de Laugerie-Basse portant des signes schématiques de figurations animales. 493
L. Giraux. — Le dolmen du Bois de Monsieur à Assignan (Hérault) 494

J. Leroy. — Sur la similitude des pointes de flèches de la région de Gao (Soudan français) et de certaines pointes de la Mauritanie avec les pointes de flèches de la région normande. 495
G. Hubert et Ch. Nobis. — La ciste du Champ-pi-de-Chien, à Saint-Bomer-les-Forges (Orne) 498
Dr Marcel Baudoin. — 1° Exposition publique permanente de grandes pièces préhistoriques..... 499
2° Découverte d'une 4e station d'époque girienne en Vendée. 499
Dr Henri Martin. — Lésions osseuses d'ordre végétal au paléolithique 499

Sous-Section. — *Histoire et Archéologie.*

Georges Musset. — 1° Evénements nés dans le temps passé du prix du pain 507
2° Ville de La Rochelle. Taxe locale du Poids public (XIIe-XIVe siècle) 510
3° Les faux-monnayeurs à La Rochelle et dans la région, du XVIe au XVIIIe siècle 510

12e Section. — *Sciences médicales.*

J. Teissier. — Discours du Président de la Section..... 511
Prof. E. Maragliano. — La vaccination antituberculeuse préventive 515
Prof. Rappin. — Vaccination et vaccinothérapie de la tuberculose 519
Dr Perrin. — Infections à « *bacillus fœcalis alcaligenes* »..... 522
P. Santy. — Traitement chirurgical de l'ulcère du duodénum.. 524
A. Cade. — L'ulcère du duodénum (semeiologie. Diagnostic et traitement médical 524
Dr Léon Abramovitsch. — La dualité et le bactériophage d'Hérelle 524
Dr Pierre Barbier. — Le trépied thérapeutique de la tuberculose. héliothérapie. aérothérapie et phytothérapie..... 527
Dr Souchon. — Trousse photogène « Nemausa »..... 528

13e Section. — *Electrologie et Radiologie médicale.*

Dr Ledoux-Lebard. — Le diagnostic des affections organiques du gros intestin 532
Dr Guy. — Un cas d'intoxication mortelle par le sulfate de baryum. — Autopsie 538
Dr Louis Dioclès. — Présentation d'un appareillage de télé et de stéréoradiographie 539
Drs Nadal, Talon et Bardy. — Stéréoscopie et hyperstéréoscopie en radiographie 541
A. Dariaux, H. Blanc et M. Negro. — Les divers procédés de cystographie 545
Miramond de Laroquette. — Radiographie de grossesse extra-utérine 547

J.-A. Sicard et J. Forestier. — L'exploration radiologique par l'huile iodée, quatre années d'expérience 548
J. Belot et F. Lepennetier. — Métastases osseuses de cancers du sein 548
Dr Auguste Nemours. — Cholécystographie..... 550
Drs Belot, Talon et Nadal. — A propos des films courbes : un nouveau mode d'emploi 552
Nadal et Talon. — De l'emploi des rayons pénétrants en radiographie rapide 553
Drs G. Canuyt et A. Gunsett. — Aspect radiologique de l'ostéomyélite diffuse envahissante des os du crâne..... 556
F. Arcelin. — Le diagnostic radiographique des mucocèles des sinus frontaux 558
Rimbaud, Lamarque et M. Jambon. — Lipiodol ascendant intraventriculaire. Présentation de clichés 558
Dr Belot. — Discussions à la suite d'une communication de M. le docteur Belot 560
Dr Marcel Joly. — Des réactions secondaires de l'organisme dans la radiothérapie du cancer 562
Dr A. Béclère. — La cumulation des doses en radiothérapie.. 564
Miramond de Laroquette. — Néoplasme de la langue traité par la radiothérapie superficielle et profonde 566
Dr Audan. — Quelques réflexions et résultats personnels sur le traitement radiothérapique des cancers du sein..... 567
Dr Marcel Joly. — Radiothérapie du cancer du rectum..... 568
René Gilbert. — Roentgenthérapie de la granulomatose maligne 572
Dr Solomon. — Les résultats du traitement roentgenthérapique de la maladie de Basedow 573
Belot et Lepennetier. — Actinothérapie et radiothérapie des adénopathies bacillaires 577
Dr A. Morlet. — Contribution au traitement du cancer du sein. 578
Drs Solomon, Bisson et Gibert. — Le traitement roentgenthérapique de la maladie de Dupuytren..... 582
Drs Audan et Kuentz. — Diagnostic radiologique et traitement radiothérapique de quatre cas de syndromes cérébraux à allure hypophysaire 584
Dr Desplats. — Mes cent premiers cas de cancer traités par les radiations de courte longueur d'onde..... 586
Dr Auguste Nemours. — Traitement du fibrome utérin après inclusion des ovaires dans des coques de plomb. — Résultats éloignés 587
J. Cluzet et T. Kofman. — Sur les variations de l'alcalinité ionique du sang sous l'action des rayons X 589
Dr Foveau de Courmelles. — Actions biologiques des radiations. 592
Dr P. Heymann. — Du traitement des rates paludéennes par la radiothérapie 595
Dr Suzanne Delaplace. — Sarcome du médiastin. Présentation des radiographies avant et après radiothérapie..... 595

Dr Th. Nogier. — Où en est la cure des cancers profonds par la radiothérapie ultra-pénétrante 597
Dr Declairfayt. — Un adjuvant des radiations en carcinothérapie 598
Delherm et Laquerrière. — Sur quelques points du traitement de la paralysie infantile 598
Zimmern. — Quelques réflexions sur vingt ans de traitement de la paralysie infantile 604
Miramont de Laroquette. — Quelques particularités du courant galvanique dans un circuit d'électrodiagnostic 607
Miramont de Laroquette. — Emploi thérapeutique du courant alternatif de secteur 610
Georges Bourguignon. — Un nouveau chapitre en électro-diagnostic : la chronaxie du système optique de l'homme..... 613
Laquerrière et R. Lehmann. — Un cas d'hypertrichose traité par l'introduction électrolytique du thallium 616
Simone Laborde et Yves-Louis Wickham. — Radiothérapie du cancer du col de l'utérus 617
J. Cluzet et A. Chevalier. — Effet des inhalations de l'émanation du thorium dans le syndrome anémique..... 621
Dr Th. Nogier. — 1° Quelques résultats éloignés de la curiethérapie 624
2° Réflexions sur le traitement des fibro-moyens utérins par la curiethérapie 626
3° Nécessité des mesures spectrométriques et spectrographiques en photothérapie 626
Drs Combes, Huguet et Bonnal. — Note sur le traitement de la tuberculose pulmonaire par les rayons ultra-violets..... 627
Dr Colanéri. — Quelques aphorismes sur le traitement du rachitisme par les radiations ultra-violettes 631
Laquerrière, R. Lehmann et A. Lignières. — Quelques observations de traitements par les ultra-violets..... 631
Dr Parès. — Un cas de pelade guéri par les « irradiations générales » d'ultra-violets 633
Dr Th. Nogier. — L'utilisation de la lumière de Wood pour le diagnostic des lésions et des éruptions cutanées ....., 635
Médecin-major Dioclés. — Stéréoscope du Professeur Hirtz, modifié par le médecin-major Dioclés 636
F. Arcelin. — Description d'une ampoule pour radiothérapie profonde. 639
Appert. — Quinze ans de radiumthérapie du cancer de l'utérus. Etude statistique 640

14e Section. — *Odontologie.*

F. Haloua. — L'hygiène dentaire. Le rôle de l'éducateur..... 645
Ch. Cros. — L'hygiène dentaire scolaire urbaine..... 648
Dr P.-E. Bousquet. — L'hygiène dentaire dans la famille..... 651

René Lelièvre. — L'hygiène dentaire à l'usine..... 654
Ch. Wintergerst. — Extrait du rapport sur l'hygiène dentaire à l'armée 655
E. Lebrun. — Les dents des petits Parisiens..... 658
Louis C. Barail. — La thérapeutique bucco-dentaire par la haute fréquence 662
Dr Souchon. — La trousse photogène Nemausa..... 665
Paul Schmid. — Action du froid sur la pulpe vivante, en particulier dans l'emploi de températures basses, pour combattre l'hypersensibilité dentaire (gazotherme Fabret)..... 666
Prof. Agr. Mauclaire et Dr Marcel Darcissac. — Un cas de perforation jugale secondaire à un noma ayant compliqué une stomatite mercurielle..... 668
Dr G. Lemieux. — L'inspection médicale des écoles de Montréal 671
Doudey et Eymin. — Dorure de la vulcanite..... 672
Louis C. Barail. — L'Occluseur..... 674
A. Joyeux. — 1° Recherche des caries dentaires par la diaphanoscopie 676
2° Contribution à l'étude du traitement de la pyorrhée.... 677
3° Faisons des économies 680
Leo Mc Son. — Traitement par vaccine de la pyorrhée alvéolaire. 682
Paul Spira. — 1° La clinique dentaire scolaire municipale de Colmar 690
2° A propos du problème des appareils partiels 693

15e Section. — *Sciences pharmaceutiques.*

F. de Myttenaere. — Les Arsénobenzènes, leur composition, leur toxicité, la nature de la substitution, la valeur de l'indice D. M. 695
Armand Valeur. — Suite à la Commission de M. de Myttenaere 701
Dr E. Laborde. — 1° Teneur en alcaloïdes de la grande ciguë d'Alsace. 703
2° Un cas d'empoisonnement mortel par le dial et le véronal 706
L. Lematte. — 1° Contribution à l'étude des différents facteurs de l'acidité urinaire..... 709
2° Relations entre la diététique et la chimie urinaire. Genèse de l'acidité phosphatique 709
E. Collard fils. — 1° Conservation des solutions titrées d'hyposulfite de soude 714
2° Conservation de la teinture d'iode iodurée..... 714
J. Rosicky et Paul Jarmon. — Recherches sur l'action in vitro de certains corps sur le *micrococcus melitensis*..... 716
L. C. Tamisier. — 1° Conservation de la solution concentrée d'iodure de manganèse 718
2° Essais de préparations galéniques de la classe des vins et élixirs..... 719
Ch. Lormond. — L'indice des Arsenobenzènes..... 720
Dr J. Coulouma. — 1° La constante moléculaire des laits..... 721
2° Anciennes et nouvelles méthodes d'analyse des engrais 721

Léon Lescœur. — Méthode et procédé pour doser les gaz en circuit fermé 721
Dr E. Laborde et L. Jaloustre. — Note sur l'hydroxyde de bismuth radifère au point de vue radiochimique..... 721
Dr L. Braemer. — 1° La législation pharmaceutique récente d'après le livre de E. Perreau, professeur à la Faculté de Droit de Toulouse 722
2° Les noms botaniques des ipécas et la loi de priorité..... 722
3° Quatre savants alsaciens professeurs à l'école supérieure de pharmacie de Strasbourg (1804-1872) (Oppermann, Gerhardt Kirschleger, Schlegdentauffen) 722

17e Section. — *Biogéographie.*

Ch. Gravier et L. Fage. — Remarques sur la distribution géographique des péripates 725
W. Kilian. — Sur quelques centres de dispersion et d'évolution d'ammonites mésozoïques 727
Professeur G. Colosi. — Remarques sur le peuplement des terres 728
Dr Gerhardt Blum. — De la xéromorphie des plantes des tourbières hautes 733
Albert Milice. — Contribution à l'étude des migrations atlantiques et méditerranéennes 733
René Abrard. — Paléobiogéographie du *Numulites planulatus.* Lmk 735
Ign. M. Musy. — A propos de la rhubarbe de Chine. Importation en Europe. Origine 737
Prof. M. Musy. — La marmotte en Suisse et spécialement dans le canton de Fribourg 739
P. Allorge et R. Gaume. — Constitution et répartition de la lande à *Ulex nanus* dans le bassin tertiaire parisien..... 741
Dr J. Offner. — Nouvelles remarques sommaires sur la flore méridionale des environs de Grenoble 744
R. F. Scharff. — Sur le problème de l'île de Krakatau..... 746
R. Jeannel. — Quelques données sur le peuplement de la Corse et de la Sardaigne 750

18e Section. — *Agronomie.*

V. Hulin. — 1° Action de l'Association Dauphinoise dans la prospérité de nos montagnes 755
2° La protection des plantes alpines 757
L. Gex. — La culture du tabac en Savoie..... 761
E. Miège. — Valeur de la densité de l'épi comme facteur de sélection chez les céréales 764
Paul Razous. — L'organisation du travail dans les exploitations forestières 766
R. Crépin. — L'utilisation de l'Energie électrique dans les appareils à défricher le palmier nain 770

Ch. Brioux. — Action fertilisante des mélanges de phosphates naturels et de soufre 772
Henri Bonnamaux. — Le développement de l'élevage français par l'emploi de l'ensilage en silo vertical 775
Ch. Crépin. — Le perfectionnement du blé et le problème des rouilles 775
Robert Regnier et Roger Pussard. — La lutte contre les campagnols par le virus Danysz. Considérations sur le traitement des grandes taches 778
Paul Gillot. — Essais de culture de quelques euphorbes indigènes 781
Laurent Rigotard. — De la création d'un institut de recherches scientifiques alpines 783

19e Section. — *Géographie.*

Raoul Blanchard. — Les limites occidentales des Alpes françaises 785
Commandant E. de Martonne. — La carte de l'Afrique occidentale française 788
D. Faucher. — Romans. Les facteurs géographiques de son activité 795
Abbé J.-B. Martin. — Nouvelle contribution à l'étude de la vallée inférieure de la rivière d'Ain..... 799
Dr Antoine Wahl. — L'œuvre géographique de L. Rutimeyer. 801
Dr O. Buchi. — Recherches géologiques dans les préalpes externes entre Valsinte et Bulle 803
Achille Ferrari. — De quelques faits de morphologie glaciaire dans la région de Locarno et de leur interprétation..... 805
Fritz Nussbaum. — Observations sur quelques dépôts glaciaires dans les Pyrénées-Orientales, en particulier sur le conglomérat géant de Prades 807
J. Lecomte. — Sur la physionomie des avalanches dans la vallée de Saas (Valais) 809
Dr Comte Cari Revertera. — Extrait de la monographie géologique de la chaîne du mont Cray (Tronçon S. W. de la chaîne du Vanil noir 811
Dr Paul Gerber. — Le paysage fribourgeois en escalier..... 813
R. Roux. — L'île de Calypso et ses déplacements géographiques. 816
Fidèle Delabays. — La Sarine, son débit à Thusy..... 819
Dr J. Coulouma. — La vallée de l'Orb..... 820
A. Féret. — De Tombouctou à Sion ou le Sahara à travers les siècles. Son passé, le présent, l'avenir 825
F.-L. Rothey d'Orbcastel. — Conséquences de quelques accidents géologiques sur la géographie et la morphologie de la Montagne Noire, dans la région du Cabardes..... 825

20e Section. — *Economie politique et statistique.*

A. Allemand-Martin. — La mise en valeur de nos côtes coloniales : Rôle des applications scientifiques et des procédés modernes d'exploitation 827

Henri Briot. — Comment se procurer des ressources pour l'amortissement rapide de notre dette 829
Léon Moissenet. — Utilisation de l'espéranto dans le commerce international 833
Marquis de Barthélemy. — La Société des Nations..... 833
Augustin Rey. — Hygiène publique, richesse publique..... 833

21e Section. — *Pédagogie et Enseignement.*

I. — L'école unique

Paul Langevin. — Les travaux de la Commission de l' « école unique » 835
M. Chantrens. — L'école unique en Suisse romande 836
Marceau Pivert. — Esquisse d'un projet d'école unique. 838
Léon Moissenet. — L'espéranto et l'école unique..... 842

II. — L'école active

Besseige. — L'école active française 842
Cousinet. — La méthode du travail libre par groupes..... 845
G. Périères. — L'enseignement de la lecture par la méthode directe 846
Freinet. — L'imprimerie à l'école primaire 849
Jules Goffart. — La méthode scientifique..... 849
Delaunay. — Progrès de notre enseignement scientifique à l'école primaire 851
Ch. Bruneau. — Comment l'instituteur peut-il écrire la monographie historique de son village et quelle contribution peut-il apporter à la linguistique ? 853
Ernest Lafont. — Eléments d'un système constructif de l'enseignement de l'histoire locale à l'école primaire..... 856
R. Pleindoux. — Comment tirer parti de la géographie locale dans l'enseignement de la géographie générale 861
Beau. — Une collection de vues pour l'enseignement de la géographie 865
A. Allemand-Martin. — L'organisation du tourisme d'études dans l'enseignement secondaire 866
G. Fournier. — L'initiation astronomique à l'école primaire.. 866
Baque. — Plan d'une monographie de la vigne et du vin 869

III. — Recherches de psychologie expérimentale appliquées à la pédagogie.

H. Piéron et Claparède. — Deux définitions de l'intelligence.. 873
Mme Piéron. — Etalonnage de tests d'intelligence..... 874
Buyse. — 1° Emploi de tests collectifs en organisation scolaire. 874
2° La sélection des mieux doués 874
Besseige. — Résultat de recherches sur le mode d'apparition chez les enfants de la notion de cause..... 874
Ch. Bruneau. — Enquête sur la notion de vie..... 879
Mlle Clément. — L'adresse de 3 à 7 ans..... 881
Perret. — Concours que les instituteurs peuvent apporter aux offices d'orientation professionnelle 884

Félicien Court. — L'orientation professionnelle et l'école..... 885
Lajonchère. — Participation des instituteurs de Grenoble à l'orientation professionnelle 888
Menessier. — L'office d'orientation professionnelle de la banlieue Ouest de Paris 888
Duffieux. — L'orientation professionnelle à l'école..... 889
Gaston Papy. — Les problèmes de l'orientation professionnelle : la participation de l'instituteur à la détermination des aptitudes 890
F. Rongau. — Nos anciens élèves. — Que deviennent-ils ? 894
Roger Cousinet. — L'esprit scientifique et la coopération..... 899

22e Section. — *Hygiène et Médecine publique.*

Dr Pissot. — Utilisation des procédés modernes dans l'enseignement de l'hygiène 901
H. Brion. — Organisation hygiénique et économique d'une station thermale 903
Dr Foveau de Courmelles. — Prénatalité et maternités..... 905
Dr René Martial. — L'immigration envisagée au point de vue de l'hygiène et de la prophylaxie. Répercussions immédiates et lointaines. Conséquences sociologiques 906
M. T. de Gérin, M. D. ; C. M. — L'hygiène dans la défense contre le cancer 907
Dr G. Guelpa. — Pathogénie et hygiène du cancer..... 910
Dr G. Moncenix. — L'influence de l'habitation sur le développement des enfants 912
Mme Moreau-Bérillon. — Le Mémorial franco-américain de Reims. Un hôpital modèle pour enfants 915
Dr Léon Abramovitsch. — La dépopulation et son remède..... 918
Dr Félix Regnault. — Les causes du mal de mer..... 918
Dr A. Loir. — Stabilité des navires et mal de mer..... 919
Dr Bérillon. — Hygiène mentale : la dégénérescence par le métissage des races blanches 923
Dr Pierre Barbier. — Hygiène mentale du tuberculeux..... 923
Dr Rochaix. — La détermination de l'origine fécale des colibacilles isolés des eaux d'alimentation 924
A. Rey. — La chambre de l'enfant 924

Conférences

Conférences faites à Paris.

R. Legendre. — La lune et les animaux marins..... 925
E. Torday. — La position sociale de la femme au Congo.... 925
Dr J. Camandon. — Cinématographe et biologie 937

Conférence faite à La Rochelle.

Emile Belot. — L'âge de la terre, du soleil et des étoiles..... 937

Liste des Membres de l'Association.

Liste des bienfaiteurs 941
Liste des membres fondateurs..... 943
Liste générale des membres 947

TABLE ANALYTIQUE

Abramovitsch (Dr L.). — La dépopulation et son remède, p. 918.
— La dualité et le bactériophage d'Hérelle, p. 527.
Abrard (René). — Paléobiogéographie du *Nummulites planutatus* Lmk, p. 735.
— Remarques sur les cailloutis de la Villetertre, p. 305.
Abris de La Roque, p. 464.
Accidents géologiques (Conséquences de quelques) sur la géographie et la morphologie de la Montagne Noire, p. 825.
Acidité phosphatique, p. 709.
Acidité urinaire, p. 231, 709.
Actinothérapie des adénopathies bacillaires, p. 577.
Actions biologiques des radiations, p. 592.
Adénopathies bacillaires (Actinothérapie et radiothérapie des), p. 577.
Adresse (L') chez les enfants de 3 à 7 ans, p. 881.
Aéronautique, p. 171.
Aérothérapie, p. 527.
Afrique Occidentale française (Organisation du nivellement général de l'), p. 148.
— (Carte de l'), p. 788.
Age du Bronze (Armes offensives et défensives de l'), p. 492.
Age du Bronze (L'Etamage à l'), p. 473.
Agronomie, p. 755.
Aiguèze (Gard) (Grotte Chabot à), p. 470.
Aiguilles (Variation du nombre des) chez le *Pinus halepensis*, p. 345.
Ain (Contribution à l'étude de la Vallée inférieure de l'), p. 799.
— (Présentation de la carte hydrobiologique de l'), p. 393.
Alcalinité ionique du sang (Variations de l') sous l'action des Rayons X, p. 589.
Alcaloïdes (Etude de la migration des) chez les lupins, p. 347.
Alcaloïdes (Teneur en) de la grande ciguë d'Alsace, p. 703.
Alexandroff. — Sur quelques problèmes de la théorie des espaces abstraits et sur les applications de cette théorie à la topologie et à la théorie des ensembles, p. 119.
Algèbre, p. 61.
Allemand-Martin (A.). — Contribution à l'étude de la structure géologique et de la stratigraphie de la Péninsule du Cap Bon (Tunisie), p. 287.
— La mise en valeur de nos côtes coloniales : Rôle des applications scientifiques et des procédés modernes d'exploitation, p. 827.
— L'organisation du tourisme d'études dans l'enseignement secondaire, p. 865.
Allophylus (Le genre) à Madagascar, p. 379.
Allorge (P.). — Constitution et répartition de la lande à *Ulex nanus* dans le bassin tertiaire parisien, p. 741.
Alpes françaises (Les limites occidentales des), p. 785.
Alumosilicates (Quelques cas particuliers de la composition chimique des roches contenant les), p. 309.
Ammonites mésozoïques, p. 727.
Amortissement rapide de notre dette, p. 829.

Ampoule pour radiothérapie profonde, p. 639.
Analyse, p. 61.
Analyses des engrais, p. 232.
Analysis Situs, p. 47.
Anatomie, p. 393.
Anguilles (Observations sur le sexe des), p. 422.
Anguis fragilis (Duméril et Biberon), p. 419.
Anhydride sulfureux (Effets de l') sur la végétation, p. 342.
Animaux marins (La lune et les). p. 925.
Anneaux de tourbillon, p. 205.
Anthropologie, p. 461.
Appareils partiels (à propos du problème des), p. 693.
Approximations successives (Application de la méthode des) à la détermination des intégrales périodiques d'une équation aux dérivées partielles, p. 68.
Aptitudes (Participation de l'instituteur à la détermination des), p. 890.
Arago (F.). — Combinaison de deux houles simples ayant une commune direction. Procédé permettant de déterminer, à la mer, la valeur numérique du rapport des longueurs de ces deux houles combinantes, p. 281.
Arcay. — L'influence du magnétisme sur la marche des chronomètres, p. 121.
— Le défaut d'isochronisme dans les chronomètres de poche, p. 126.
Arcelin (F.). — Description d'une ampoule pour radiothérapie profonde, p. 639.
— Le diagnostic radiographique des mucocèles des sinus frontaux, p. 558.
Archéologie, p. 507.
Arcs circulaires (Le Calcul des) d'épaisseur uniforme. Application aux barrages-voûtes, p. 180.
Ardenne (Quelques observations sur la tectonique de l'), p. 322.
Arithmogéométrie (Note) sur les polygones inscriptibles, p. 105.
Arithnomie des nombres de Weierstrass à coordonnées complexes, p. 111.
Armes offensives et défensives de l'Age du Bronze, p. 492.
Arsenobenzènes (*Les*), p. 230, 695, 701, 720.
Assemblée générale du 1er août, p. 1.
Assignan (Le Dolmen du « Bois de Monsieur » à), p. 494.
Association Dauphinoise (Action de l') dans la prospérité de nos montagnes, p. 755.
Associations végétales subalpines, p. 335.
Astronomie, p. 121.
Astrophysique (Principes d'), *mémoire hors volume*.
Atlas Saharien (Rôle et tectonique générale), p. 300.
Aubry (A.). — G. Tarry et les carrés magiques, p. 109.
Aubry (L.). — Sur la congruence
$$\frac{(x+\sqrt{K})^n-(x-\sqrt{K})^n}{2\sqrt{K}}\equiv 0 \pmod{p \text{ premier}}$$
p. 90.
Audan (Dr). — Diagnostic radiologique et traitement radiothérapique de quatre cas de syndromes cérébraux à allure hypophysaire, p. 584.
— Quelques réflexions et résultats personnels sur le traitement radiothérapique des cancers du sein, p. 567.
Avalanches dans la Vallée de Saas, p. 809.
Axe du Groupe Terre-Lune, p. 148.
Axe magnétique du Globe (Coïncidence de l'axe du groupe Terre-Lune avec l'), p. 148.
Axe terrestre (Le déplacement de l'), p. 151, 289.
Aziliens (*Les*), à Montespan, p. 464.
Aziliens (Objets) inédits du Sud-Ouest de la France, p. 489.

Azotobacter chroococcum (Polymorphisme et place dans la classification de l'), p. 361.
Bacillus foecalis alcaligenes (Infections à), p. 522.
Bactériophage d'Hérelle, p. 527.
Baldit (A.). — Sur les variations anormales de la température en avant d'un front chaud, p. 268.
Bandes spectrales (Quelques relations de combinaison externe entre bandes spectrales, p. 214.
Baqué. — Plan d'une monographie de la vigne et du vin, p. 866.
Barail (Louis-C.). — La thérapeutique bucco-dentaire par la haute fréquence, p. 662.
— L'Occluseur, p. 674.
Barbette (Edouard). — Formation des identités à tous les degrés, p. 93.
Barbier (Dr Pierre). — Le trépied thérapeutique de la tuberculose: héliothérapie, aérothérapie et phytothérapie, p. 527.
— Hygiène mentale du tuberculeux, p. 923.
Bardy (Dr). — Stéréoscopie et hyperstéréoscopie en radiographie, p. 541.
Barrages en arc, p. 177.
Barrage poids ou barrage voûte, p. 184.
Barrage voûte (Barrage poids ou), p. 184.
Barrages voûtes, p. 180.
Barrages en voûte, p. 188.
Barrages voûtes (Le Calcul des arcs circulaires d'épaisseur uniforme. Application aux), p. 180.
Bassin tertiaire parisien (Constitution et répartition de la lande à *Ulex nanus* dans le), p. 741.
Baudoin (Dr Marcel). — 1° Exposition publique permanente de grandes pièces préhistoriques, p. 499.
Baudoin (Dr Marcel). — 2° Découverte d'une 4e station d'époque girienne en Vendée, p. 499.
Bayol (Abbé). — Note sur la grotte dite : Beaume-de-Pasque, p. 487.
Beau. — Une collection de vues pour l'enseignement de la géographie, p. 865.
Beaulard de Lenaizan. — Sur la fluorescence de quelques liquides contenus dans des tubes de verre scellés depuis 1873, p. 197.
Beaume-de-Pasque (grotte dite), p. 487.
Beauverie (J.). — Polymorphisme et place dans la classification de l'*Azotobacter Chroococcum*, p. 361.
Béclère (Dr A.). — La cumulation des doses en radiothérapie, p. 564.
Belledonne (Sur la tectonique alpine de la Chaîne de), p. 297.
Belot (Emile). — Une cause possible du mouvement de 43'' par siècle du périhélie de Mercure, p. 136.
— Nécessité d'une collaboration étroite entre la géophysique et la géologie pour la solution de nombre de problèmes géologiques, p. 308.
— L'âge de la terre, du soleil et des étoiles, p. 937.
Belot (J.). — Métastases osseuses de cancers du sein, p. 548.
— A propos des films courbes : nouveau mode d'emploi, p. 552.
— Actinothérapie et radiothérapie des adénopathies bacillaires, p. 577.
Bérard (E.). — Essai d'explication de l'action biologique des radiations, p. 217.
Bérillon (Dr). — Hygiène mentale : la dégénérescence par le métissage des races blanches, p. 923.
Besseige. — L'Ecole Active française, p. 342.

Besseige. — Résultats de recherches sur le mode d'apparition, chez les enfants, de la notion de cause, p. 874.
Bienfaiteurs (Liste des), p. 941.
Bigot (A.). — Sur le cambrien de l'Est du Massif armoricain, p. 321.
Biogéographie, p. 725.
Biologie (Cinématographe et), p. 937.
Bisson (Dr). — Le traitement rœntgenthérapique de la maladie de Dupuytren, p. 582.
Blanc (H.). — Les divers procédés de cystographie, p. 545.
Blanchard (Raoul). — Les Alpes françaises, p. 33.
— Les limites occidentales des Alpes françaises, p. 785.
Blaringhem (L.). — Sur la biologie florale de quelques plantes alpines *Linum alpinum*, L. *Crocus vernus*, All., *Viola Calcarata* L., *Centaurea montana*, L., p. 355.
Blé (Le perfectionnement du), p. 775.
Bloch (André). — Sur un point de la théorie des fonctions à trois valeurs lacunaires, p. 66.
— Sur la croissance d'une fonction de fonction entière, p. 67.
Blum (Dr G.). — De la xeromorphie des plantes des tourbières hautes, p. 733.
Boccardi (Prof. Jean). — La rotation des planètes intérieures, p. 139.
— La latitude de l'Observatoire du Cap, p. 142.
Bois (Ch.). — Observations faites à l'occasion de l'explosion d'Hagondange par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, p. 252.
Bois de Monsieur (Le Dolmen du), p. 494.
Bonnal (Dr). — Note sur le traitement de la tuberculose pulmonaire par les rayons ultra-violets, p. 627.
Bonnamaux (Henri). — Le développement de l'élevage français par l'emploi de l'ensilage en silo vertical, p. 775.
Bonnet (Pierre). — Relations entre le Trias et le Rhétien de l'Avallonnais et de l'Auxois, p. 313.
Bord subalpin (Une coupe du) au nord de Grenoble, p. 290.
Borel (Emile). — Discours, p. 27.
Bosmans (H.). — Note historique sur la forme singulière de certains raisonnements par réduction à l'Absurde, p. 102.
Botanique, p. 327.
Bourguignon (Georges). — Un nouveau chapitre en électrodiagnostic : La chronaxie du système optique de l'homme, p. 613.
Bousquet (Dr P.-E.). — L'hygiène dentaire dans la famille, p. 651.
Boussingault (J.-B.), Chimiste agronome en Alsace, p. 391.
Braemer (Dr L.). — La législation pharmaceutique récente d'après le livre de E. Perreau, Professeur à la Faculté de Droit de Toulouse, p. 722.
Les noms botaniques des ipécas et la loi de priorité, p. 722.
Quatre savants alsaciens professeurs à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Strasbourg, p. 722.
Braemer (Dr L.). — 1° Dominique Villars, botaniste dauphinois mort en 1814, Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg, p. 391.
2° J.-B. Boussingault, Chimiste agronome en Alsace, p. 391.
Bréda (Présentation de la Carte hydrobiologique du Bassin du), p. 397.
Breuil (Abbé H.). — Quelques trouvailles d'objets aziliens inédits du Sud-Ouest de la France, p. 489.

Brion (H.). — Organisation hygiénique et économique d'une station thermale, p. 903.
Briot (Henri). — Comment se procurer des ressources pour l'amortissement rapide de notre dette, p. 829.
Brioux (Ch.). — Action fertilisante des mélanges de phosphates naturels et de soufre, p. 772.
Bruneau (Ch.). — Comment l'instituteur peut-il écrire la monographie historique de son village ? p. 853.
Enquête sur la notion de vie, p. 879.
Bryologiques (Récoltes) dans la Haute Auvergne, p. 327.
Brocard (Henri) et ses archives, p. 100.
Bryophytes (Remarques biologiques sur quelques), p. 350.
Buchi (Dr O.). — Recherches géologiques dans les préalpes externes entre Valsinte et Bulle, p. 803.
Bugnon (P.). — Pododes et protophyllodes végétatifs, p. 366.
Buquet (A.). — Note d'Arithmogéométrie sur les polygones inscriptibles, p. 105.
Burolet (P.-A.). — Considérations dynamogénétiques sur le *Salicornietum* de quelques sebkhas tunisiennes, p. 352.
Buyse. — 1° Emploi de tests collectifs en organisation scolaire, p. 874.
2° La sélection des mieux doués, p. 874.
Cade (A.). — L'Ulcère du duodénum (sémeiologie, diagnostic et traitement médical), p. 525.
Cadenat (Madame). — Vie scientifique de A. Cadenat, p. 101.
Cadenat (Vie scientifique de A.), p. 101.
Caillouiis de la Villetertre, p. 305.
Calendrogène (Le), p. 164.
Calliphorinae (Espèces naissantes chez les), p. 414.
Calypso (L'île de) et ses déplacements géographiques, p. 816.
Cambrien (Sur le) de l'Est du Massif armoricain, p. 321.
Campagnols (La lutte contre les), p. 778.
Canac (François). — Analogie entre les phénomènes sonores et les phénomènes électriques. Filtres acoustiques, p. 211.
Cancer (Cent cas de) traités par les radiations de courte longueur d'onde, p. 586.
Cancer du Col de l'utérus, p. 617.
Cancer (L'Hygiène dans la défense contre le), p. 907.
Cancer (Pathogénie et hygiène du), p. 910.
Cancers profonds (Où en est la cure des) par la radiothérapie ultra-pénétrante, p. 597.
Cancer (Des réactions secondaires de l'organisme dans la radiothérapie du), p. 562.
Cancer du rectum (Radiothérapie du), p. 568.
Cancer du sein (Contribution au traitement du), p. 578.
Cancer du sein (Métastases osseuses du), p. 548.
Cancers du sein (Quelques réflexions et résultats sur le traitement radiothérapique des), p. 567.
Cancer de l'utérus (Radiumthérapie du), p. 640.
Candido (Giacomo). — Contribution à l'étude d'une note de l'aperçu historique de Chasles, p. 106.
Canuyt (Dr G.). — Aspect radiologique de l'osteomyélite diffuse envahissante des os du crâne, p. 556.
Cap Bon (Contribution à l'étude de la structure géologique et de la stratigraphie de la Péninsule du), p. 287.
Caquot. — Etude des barrages en voûte, p. 188.
Caractère anthropologique (Recherche expérimentale du nombre de cas nécessaire pour dé-

terminer le degré de fréquence % d'un) dans une catégorie d'individus, p. 468.
Carcinothérapie (Un adjuvant des radiations en), p. 598.
Caries dentaires (Recherches des) par la « diaphanoscopie », p. 676.
Carra de Vaux. — Paul Tannery, Mathémacien, p. 101.
Carrés magiques, p. 89.
Carrés magiques (G. Tarry et les), p. 109.
Cartan (Elie). — Les groupes d'holonomie des espaces généralisés et l'Analysis Situ, p. 47.
Carte de l'Afrique Occidentale française, p. 788.
Cartes botaniques et forestières (*Massif de la Sainte-Baume*), p. 333.
Carte hydrobiologique de l'Ain Présentation de la), p. 393.
Caullerya, Schizogrégarines parasites des larves de moustiques, p. 403.
Cazedessus (Jean). — Fouilles du second abri de La Roque, p. 464.
Les Aziliens à Montespan, p. 464.
Caziot (Commandant E.). — Critique sur l'emploi des sections *Radix* et *Modicella* en malacologie, p. 455.
Un dernier mot sur l'Helix acuta de Müller, p. 456.
Centaurea montana L., p. 357.
Céréales (Rouilles des), p. 330.
Céréales (Sélection chez les), p. 764.
Cerveau de fœtus de semnopithèque, p. 432.
Chabot (Grotte), p. 470.
Chaleur spécifique des Corps (Sur le rapport du coefficient de dilatation à la), p. 202.
Chalossien (Une nouvelle industrie du Paléolithique inférieur: le), p. 478.
Chambre (La) de l'enfant, p. 924.
Champ gravifique massique et électromagnétique (De l'intégration des équations du mouvement dans un), p. 52.
Champ magnétique terrestre (Sur les origines du), p. 262.
Champs massiques (Etude synthétique des) à symétrie sphérique, p. 57.
« *Champ-pi-de-Chien* » (La Ciste du), p. 498.
Chantre (*Ernest*) (Hommage à la mémoire d'), p. 461.
Characinidés du Congo, p. 420.
Chantrens (M.). — L'Ecole unique en Suisse romande, p. 836.
Chasles (Contribution à l'étude d'une note de l'aperçu historique de), p. 106.
Cheminal. — Sur l'activité de la station sismologique de Grenoble, p. 273.
— Sur la profondeur des foyers des tremblements de terre (Application au séisme du 22 mars 1925 d'une méthode simple proposée par M. Berlage en 1924), p. 275.
Chevalier (A.). — Effets des inhalations de l'émanation du thorium dans le syndrome anémique, p. 621.
Chimie, p. 219.
Chimie urinaire (Relations entre la Diététique et la), p. 709.
Cholécystographie, p. 550.
Chouard (Pierre). — Quelques effets de l'anhydride sulfureux sur la végétation, p. 342.
Choux (P.). — Le genre *Allophylus* à Madagascar, p. 379.
Chronaxie du système optique de l'homme, p. 613.
Chronomètres (L'influence du magnétisme sur la marche des), p. 121.
(Le défaut d'isochronisme dans les) de poche, p. 126.
Ciguë d'Alsace (Teneur en alcaloïdes de la grande), p. 703.
Cinématographe et biologie, p. 937.
Cintameva Navas (Réflexions sur le genre), p. 436.
Ciste du « *Champ-pi-de-Chien* », p. 498.
Claparède. — Deux définitions de l'intelligence, p. 873.

Clapier (C.). — Sur les Côniques inscrites dans un triangle, p. 84.
Clément (Mlle). — L'adresse de 3 à 7 ans, p. 881.
Climats (Constitution de profils météorologiques d'itinéraires pour l'étude des), p. 247.
Clinique scolaire municipale de Colmar, p. 690.
Cluzet (J.). — Effets des inhalations de l'émanation du thorium dans le syndrome anémique, p. 621.
Cluzet (J.). — Sur les variations de l'alcalinité ionique du sang sous l'action des rayons X, p. 589.
Collard fils (E.). — Conservation des solutions titrées d'hyposulfite de soude, p. 714.
— Conservation de la teinture d'iode iodurée, p. 714.
Colanéri (Dr). — Quelques aphorismes sur le traitement du rachitisme par les radiations ultra-violettes, p. 631.
Colibacilles (Origine fécale des) isolés des eaux d'alimentation, p. 924.
Colin (Abbé H.). — La genèse des hydrates de carbone chez les végétaux, p. 373.
Colosi (Prof. G.). — Remarques sur le peuplement des terres, p. 728.
Comandon (Dr J.). — Cinématographie et biologie, p. 937.
Combe-Capelle (Gisement préhistorique du haut de), p. 484.
Combes (Dr). — Note sur le traitement de la tuberculose pulmonaire par les rayons ultra-violets, p. 627.
Comité Central d'Etudes (Section des Sciences). — Communication relative aux trois stades de la matière, p. 217.
Commission de l'Ecole Unique (Les travaux de la), p. 835.
Conductibilité superficielle du sel gemme, p. 208.
Conférences faites au Congrès de Grenoble. p. 33.
Conférences faites à Paris, p. 925.
Conférence faite à La Rochelle, p. 937.
Conglomérat géant de Prades, p. 807.
Congo (Position sociale de la femme au), p. 925.
Congrès de Grenoble, p. 1.
Congrès (Liste des), p. IV.
Congruences de Koenigs (Déformation projective singulière des), p. 50.
Congruence $\frac{(x+\sqrt{K})^n-(x-\sqrt{K})^n}{2\sqrt{K}} \equiv 0 \pmod{p \text{ premier}}$ p. 90.
Cônigues imaginaires (Les) dans le plan et les quadriques imaginaires générales, p. 87.
Cônigues inscrites dans un triangle, p. 84.
Coopération (L'esprit scientifique et la), p. 899.
Corrélation et moindres carrés, p. 133.
Corse (Peuplement de la), p. 750.
Côtes coloniales (La mise en valeur de nos), p. 827.
Côte-d'Or (La faune cavernicole de la), p. 449.
Côte-d'Or (Présence de némertes dans les eaux de la), p. 450.
Côte-d'Or (Sur la bionomie de quelques crustacés troglobies de la), p. 451.
Cotton (Emile). — Sur deux formules fondamentales de la théorie des moteurs hydrauliques, p. 187.
Coulouma (J.). — Anciennes et nouvelles méthodes d'analyse des engrais, p. 232.
— La constante moléculaire des laits, p. 219.
— La Vallée de l'Orb, p. 820.
Coupin (Mlle Fernande). — Note préliminaire sur le cerveau d'un fœtus de semnopithèque aux 2/3 de la gestation, p. 432.
Courant alternatif de secteur (Emploi thérapeutique du), p. 610.
Courant galvanique (Particularités du), dans un circuit d'électrodiagnostic, p. 607.

Courbes gauches de Cesaro, p. 82.
Court (Félicien). — L'orientation professionnelle et l'école, p. 885.
Courty (G.). — Sur un poinçon en bois de renne de Laugerie-Basse (Dordogne) portant des signes schématiques de figurations animales, p. 493.
Cousinet (Roger). — L'esprit scientifique et la coopération, p. 899.
— La méthode du travail libre par groupes, p. 845.
Coutier. — Grotte des Rochettes, près de Saint-Léon-sur-Vézère (Dordogne), p. 482.
Coutil (L.). — Armes offensives et défensives à l'Age du bronze. Essai de classification par groupement, p. 482.
Crépin (Ch.). — Le perfectionnement du blé et le problème des rouilles, p. 775.
Crépin (R.). — L'utilisation de l'énergie électrique dans les appareils à défricher le palmier nain, p. 770.
Crétacé (Le) entre l'Oued Sebou et l'Oued Ouergha, p. 317.
Crocus Vernus. All., p. 356.
Croissance d'une fonction de fonction entière, p. 67.
Cros (Ch.). — L'hygiène dentaire scolaire urbaine, p. 648.
Crustacés troglobies (Sur la bionomie de quelques) de la Côte-d'Or, p. 451.
Cumulation des doses (La) en radiothérapie, p. 564.
Cunningham (Lieut-Col. Allan). — Factorisation de $y \pm 1$, p. 88.
Cupr. — Contribution à la théorie des fractions continues, p. 100.
Curiethérapie (Quelques résultats éloignés de la), p. 624.
Curiethérapie (Traitement des fibro-moyens utérins par la), p. 626.
Cutanées (Utilisation de la lumière de Wood pour le diagnostic des lésions et des éruptions), p. 635.
Cystographie (Les divers procédés de), p. 545.
Daedalea Confragosa (Bolt.) Pers. (Variations hyméniales du), p. 358.
Daguin (Fernand). — Renseignements géologiques sur le Massif du Djebel-Amargou et les régions voisines entre l'Oued Sebou et l'Oued Ouergha, p. 316.
— Le Crétacé entre l'Oued Sebou et l'Oued Ouergha, p. 317.
Dammann (Mme Y.). — Observations faites à l'occasion de l'explosion d'Hagondange par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, p. 252.
Darcissac (Dr Marcel). — Technique originale de réglage et d'enregistrement intra-buccal des rapports d'articule chez l'édenté total, p. 666.
— Un cas de perforation jugale secondaire à un noma ayant compliqué une stomatite mercurielle, p. 668.
Dariaux (A.). — Les divers procédés de cystographie, p. 545.
Declairfayt (Dr). — Un adjuvant des radiations en carcinothérapie, p. 598.
Décret (Reconnaissance d'Utilité publique), p. v.
De Donder (Th.). — De l'intégration des équations du mouvement dans un champ gravifique massique et électromagnétique, p. 52.
Déformation projective singulière des Congruences de Koenigs, p. 50.
Défrichage du palmier nain, p. 770.
Dégénérescence par le métissage, p. 923.
Dejean. — La Métallurgie dans le Sud-Est, p. 33.
Delabays (F.). — La Sarine, son débit à Thusy, p. 819.

Delaplace (Dr Suzanne). — Sarcôme du médiastin. Présentation de radiographies avant et après radiothérapie, p. 595.

Delaunay. — Progrès de notre enseignement scientifique à l'école primaire, p. 851.

Delcambre (E.). — Exemple montrant la nécessité de la protection météorologique, p. 237.

Delépine (G.). — Le Viséen supérieur du Limbourg Hollandais; ses relations stratigraphiques avec les formations du dinantien supérieur de la Belgique et du Nord de l'Angleterre, p. 302.

Delherm. — Sur quelques points du traitement de la paralysie infantile, p. 598.

Delrez (Oct.). — Inverses de produits, p. 77.

Demachy (E.). — La défense des oiseaux contre les insectes piqueurs, p. 439.

De Myttenaere (F.). — Les Arsénobenzènes, leur composition. leur toxicité, la nature de la substitution, la valeur de l'indice D. M., p. 695, 230.

Dépopulation (La) et son remède, p. 918.

Dépôts glaciaires dans les Pyrénées-Orientales, p. 807.

Denizot (Alfred). — Sur le rapport du Coefficient de dilatation à la chaleur spécifique des corps, p. 202.

Dents (Les) des petits Parisiens, p. 658.

Desplats (Dr). — Mes cent premiers cas de cancer traités par les radiations de courte longueur d'onde, p. 586.

Développement des enfants (Influence de l'habitation sur le), p. 912.

Développements trigonométriques généralisés, p. 72.

Diagnostic radiographique des miocèles des sinus frontaux, p. 558.

Diagnostic radiologique de quatre cas de syndromes cérébraux, p. 584.

Dial (Empoisonnement mortel par le), p. 706.

Diaphanoscopie (Recherche des caries dentaires par la), p. 676.

Diététique (Relations entre la) et la Chimie urinaire, p. 709.

Dilatation (Sur le rapport du coefficient de dilatation à la chaleur spécifique des corps), p. 202.

Dinothériums pliocènes de l'Afrique occidentale, p. 299.

Dioclès (Dr Louis). — Présentation d'un appareillage de télé et de stéréoradiographie, p. 539.

Dioclès (Méd.-Major). — Stéréoscope du Professeur Hirtz modifié par le Médecin-Major Dioclès, p. 636.

Discontinuités frontales (Effets des interférences sur les), p. 241.

Djebel Amargou (Renseignements géologiques sur le), p. 316.

Dolmen du Bois de Monsieur, p. 494.

Dondey. — Dorure de la Vulcanite, p. 672.

Dorier (A.). — Présentation de la Carte hydrobiologique du Bassin du Bréda, p. 397.

— Mortalité causée par des infusoires dans un élevage de truites Arc-en-Ciel, p. 398.

— L'évolution régressive des kystes formés par les larves de gordius dans la lamproie de Planer, p. 400.

Dorure de la Vulcanite, p. 672.

Dosage des gaz en circuit fermé, p. 224.

Dualité (La) et le bactériophage d'Hérelle, p. 527.

Dubois (R.). — Nouvel oscillographe à grande sensibilité, p. 212.

Duffieux. — L'orientation professionnelle à l'école, p. 889.

Duodenum (Traitement chirurgical de l'ulcère du), p. 524.

Du Pasquier (L.-Gustave). — Sur l'arithnomie des nombres de Weierstrass à coordonnées complexes, p. 111.

Dupont (C.). — Danger du goudron employé en solution aqueuse sur les végétaux, p. 387.

Dysophylla tisserantii Sp. Nov. (Un représentant dans l'Oubangui d'un genre indo-malais :), p. 387.

Ecole active (L') française, p. 342.

Ecole unique (L'), p. 835.

Ecole unique (L') en Suisse romande, p. 836.

Ecole unique (Esquisse d'un projet d'), p. 838.

Ecole unique (L'espéranto et l'), p. 842.

Economie (Faisons des), p. 680.

Economie politique, p. 827.

Ecrevisses du genre Cambarus (Résultats des premiers essais sur la reproduction en France des), p. 394.

Edenté total (Réglage et enregistrement des rapports d'articule chez l'), p. 666.

Electrisation (Influence de l') sur la conductibilité superficielle du sel gemme, p. 208.

Electrodiagnostic, p. 613.

Electrodiagnostic (Particularités du courant galvanique dans un circuit d'), p. 607.

Electrologie, p. 531.

Eléphants pliocènes de l'Afrique occidentale, p. 299.

Elevage français (Le développement de l'). p. 775.

Elèves (Nos anciens). Que deviennent-ils ? p. 894.

Elsaesser (Auguste). — Un cas remarquable de variation diurne de la pression, p. 249.

Empoisonnement mortel par le dial et le véronal, p. 230, 706.

Endoparasites de la truite indigène en Dauphiné, p. 442.

Energie électrique (Utilisation de l'), p. 770.

Energie solaire (Nouveau dispositif de l'utilisation de l'), p. 171.

Engrais (Analyses des), p. 232.

Enseignement, p. 835.

Enseignement scientifique (Progrès de l') à l'école primaire, p. 851.

Ensilage en silo vertical, p. 775.

Epi (Valeur de la densité de l') comme facteur de sélection chez les céréales, p. 764.

Epreuves répétées (Sur la théorie des), p. 117.

Equation intégro-différentielle linéaire, p. 70.

Equations du mouvement (De l'intégration des) dans un champ gravifique massique et électromagnétique, p. 52.

Espaces abstraits (Sur quelques problèmes de la théorie des), p. 119.

Espéranto (L') et l'Ecole unique, p. 842.

Espéranto et téléphonie sans fil, p. 217.

Espéranto (Utilisation de l') dans le commerce international, p. 833.

Esprit scientifique (L') et la coopération. p. 899.

Etamage à l'Age du Bronze, p. 473.

Etangs piscicoles (Composition planctonique de quelques) des Dombes, p. 444.

Etoiles (L'âge de la terre, du soleil et des), p. 937.

Etude crâniologique d'une série de 28 pièces provenant de Brandes et Huez-en-Oisans, p. 478.

Euphorbes indigènes (Essais de culture de quelques), p. 781.

Evénements nés dans le temps passés du prix du pain, p. 507.

Exploitations forestières (L'organisation du travail dans les), p. 766.

Exploration radiologique (L') par l'huile iodée, p. 548.

Explosion d'Hagondange (Oservations faites par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg), p. 252.
Exposition publique permanente de grandes pièces préhistoriques, p. 499.

Eymin. — Dorure de la Vulcanite, p. 672.
Faciès lithologiques du Jurassique et de l'Infra-Crétacé de l'Anticlinal de Mirabeau, p. 307.
Faciès lithologiques (Une coupe du « Bord subalpin » au nord de Grenoble. Succession des, p. 290.
Factorisation de $y \pm 1$, p. 88.

Fage (L.). — Remarques sur la distribution géographique des péripates, p. 725.
Faucher (D.). — Romans. Les facteur géographiques de son activité, p. 795.
Faune cavernicole de la Côte-d'Or., p. 449.
Faux-monnayeurs à La Rochelle et dans la région du XVI^e^ *au* XVIII^e^ *siècle*, p. 510.
Féret (A.). — De Tombouctou à Sion ou le Sahara à travers les siècles, p. 825.
Fermentation sulfhydrigène de graines de certaines papilionacées, p. 388.
Ferrari (A.). — De quelques faits de morphologie glaciaire dans la région de Locarno et de leur interprétation, p. 805.
Fibrome utérin (Traitement du) après inclusion des ovaires dans des coques de plomb, p. 587.
Films courbes (Nouveau mode d'emploi des), p. 552.
Filtres acoustiques, p. 211.
Flore méridionale des environs de Grenoble, p. 744.
Fluorescence (Sur la) de quelques diquides contenus dans des tubes de verre scellés depuis 1873. p. 197.
Foeix (Et.). — Des facteurs qui assurent la sensibilité et la résistance aux rouilles de céréales, p. 330.
Fonctions entières et fonctions croissantes, p. 74.
Fonctions entières (Sur une classe de), p. 61.
Fonctions à trois valeurs lacunaires (Sur un point de la théorie des), p. 66.
Fondateurs (Liste des Membres), p. 943.
Forestier (J.). — L'exploration radiologique par l'huile iodée. Quatre années d'expériences, p. 548.
Fortrat (R.). — Quelques relations de combinaison externe entre bandes spectrales, p. 214.
Fourmarier (P.). — Quelques observations sur la tectonique de l'Ardenne, p. 322.
Fournier (G.). — L'initiation astronomique à l'école primaire, p. 866.
Foveau de Courmelles. — Actions biologiques des radiations, p. 592.
— Prénatalité et Maternités, p. 905.
Fractions continues périodiques, p. 97.
Fractions continues (Théorie des), p. 100.
Freinet. — L'imprimerie à l'école primaire, p. 849.
Frémy (Abbé P.). — Récoltes bryologiques dans la Haute-Auvergne, p. 327.
Front chaud (Variations anormales de la température en avant d'un) , p. 268.
Galéniques (Essais de préparations) de la classe des vins et élixirs, p. 719.
Gandillon (Pierre). — La houille d'or. Nouveau dispositif de l'utilisation de l'énergie solaire (Application au cas de la Mer Morte, p. 171.
Gandolfi-Hornyold (Dr A.). — Observations sur le sexe des anguilles, p. 422.

Gard (M.). — La Maladie du noircissement chez le noyer cultivé (*Juglans regia* L.), p. 382.

Gaume (R.). — Constitution et répartition de la lande à *Ulex nanus* dans le bassin tertiaire parisien, p. 741.

Gauthier (Mlle M.). — Hémiptères hétéroptères recueillis dans l'est et le sud-est de la France, p. 439.

— Endoparasites de la truite indigène (*T. fario*. L.) en Dauphiné, p. 442.

— Etude sur la composition planctonique de quelques étangs piscicoles des Dombes, p. 444.

Gaz (Méthode et procédé pour doser les) en circuit fermé, p. 224.

Gazotherme Fabret, p. 666.

Génie Civil et Militaire, p. 171.

Géodésie, p. 121.

Géographie, p. 785.

Géographie (Une collection de vues pour l'enseignement de la), p. 865.

Géographie locale (Comment tirer partie de la) dans l'enseignement de la géographie générale, p. 861.

Géoïde (Déformation du). p. 161.

Géologie, p. 287.

Géologie (Nécessité d'une collaboration étroite entre la Géophysique et la) pour la solution de nombre de problèmes géologiques, p. 308.

Géométrie, p. 78.

Géométrie analytique (Phases de développement de la), p. 102.

Gérardin (André). — Note sur certains carrés magiques, p. 89.

— Portraits de mathématiciens, p. 100.

— Henri Brocard et ses archives, p. 100.

— Suite à la notice historique de C.-A. Laisant, p. 100.

Gerber (Dr P.). — Le paysage fribourgeois en escalier, p. 813.

Gérin (M. T. de). — L'hygiène dans la défense contre le cancer, p. 907.

Germay (R.-H.). — Application de la méthode des approximations successives à la détermination des intégrales périodiques d'une équation aux dérivées partielles, infiniment voisines d'une intégrale périodique connue, p. 68.

Gex (F.). — La culture du tabac en Savoie, p. 761.

Gibert (Dr). — Le traitement rœntgenthérapique de la Maladie de Dupuytren, p. 582.

Gignoux. — L'Origine du Lac de Sainte-Hélène, p. 299.

— Nouvelle contribution à la géologie du Massif de la Vanoise, p. 299.

Gilbert (René). — La Rœntgenthérapique de la granulomatose maligne, p. 572.

Gillet (Pierre). — Note concernant la production et la consommation force motrice de la raboteuse-chenille système Gillet, p. 177.

Gillot (Paul). — Essais de culture de quelques euphorbes indigènes, p. 781.

Giraux (L.). — Le Dolmen du « Bois de Monsieur » à Assignan (Hérault), p. 494.

Girienne (Découverte d'une 4e station d'époque) en Vendée), p. 499.

Giroz (H.). — Redresseurs thermiques (Kénotrons), p. 211.

Gisement préhistorique du haut de Combe-Capelle, p. 484.

Glaciaires (Le roman des phases) en Europe et en Amérique, p. 289.

Glangeaud (L.). — Sur la constitution petrographique de la région éruptive de l'Oued Amizour (Bougie), Algérie, p. 318.

Glinka (Serge). — Quelques cas particuliers de la composition chimique des roches contenant des alumosilicates, p. 309.

Goedseels (Abbé P.-J.-E.). — Exposé de la méthode des momdres carrés, p. 119 146.

Goffart (Jules). — Note sur la couche corticale des lichens, p. 341.

— La méthode scientifique, p. 849.

Goormaghtigh (R.). — Sur les courbes gauches de Cesaro, p. 82.

Gorceix (C.). — La forme de la Terre. Ses causes, ses variations, leurs conséquences, p. 259.

Goudron (Danger du), employé en solution aqueuse sur les végétaux, p. 384.

Granulomatose maligne (La Rœntgenthérapie de la), p. 572.

Grande Ciguë d'Alsace (Teneur en alcaloïdes de la), p. 230.

Gravier (Ch.). — Remarques sur la distribution géographique des péripates, p. 725.

Grégarines segmentées (Deux nouvelles), p. 407.

Gros intestin (Radiodiagnostic des affections organiques du), p. 531.

Grossesse extra-utérine (Radiographie de), p. 547.

Grotte dite Beaume-de-Pasque, p. 487.

Grotte Jean-Louis ou Chabot, p. 470.

Grotte des Rochettes, p. 482.

Groupes d'holonomie (Les) des espaces généralisés et l'Analysis situs, p. 47.

Guelpa (Dr G.). — Pathogénie et hygiène du cancer, p. 911.

Guidi (Prof. C.). — Barrage-poids ou barrage-voûte ?, p. 184.

Guillaume (A.). — Contribution à l'étude de la migration des alcaloïdes chez les lupins, p. 347.

Guy (Dr). — Un cas d'intoxication mortelle par le sulfate de baryum-autopsie, p. 538.

Habitation (L'influence de l') sur le développement des enfants, p. 912.

Haches en pétrosilex et jaspe de Chastel, p. 492.

Haegelen (Alfred). — Le calcul des arcs circulaires d'épaisseur uniforme. Application aux barrages-voûtes, p. 180.

Haloua (F.). — L'hygiène dentaire. Le rôle de l'éducateur, p. 645.

Harcourt (Raoul d'). — Rapport du trésorier, p. 3.

Haute fréquence (La thérapeutique bucco-dentaire par la), p. 662.

Haut Oubangui (Mousses recueillies dans le), p. 359.

Hée (Mme A.). — Observations faites à l'occasion de l'explosion d'Hagondange par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, p. 252.

Heim (Roger). — Sur quelques associations végétales subalpines considérées au point de vue mycologique, p. 335.

Héliothérapie, p. 527.

Helix acuta de Müller, p. 456.

Hémiptères hétéroptères recueillis dans l'est et le sud-est de la France, p. 439.

Hesse (Ed.). — Localisation du goût de vase chez des truites indigènes, p. 402.

— Sur les *Caullerya*, schizogrégarines parasites des larves de moustiques, p. 402.

— Deux nouvelles grégarines segmentées, p. 407.

Hétéroptères recueillis dans l'est et le sud-est de la France, p. 439.

Heymann (Dr P.). — Du traitement des rates paludéennes par la radiothérapie, p. 595.

Histoire, p. 507.
Histoire locale (Enseignement de l'), p. 856.
Histoire des Sciences mathématiques, p. 100.
Hôpital modèle pour enfants, p. 915.
Houles (Combinaison de deux) simples ayant une commune direction, p. 281.
Hubert. — La Ciste du « Champi-de-Chien » à Saint-Bomer-les-Forges (Orne), p. 498.
Huguet (Dr). — Note sur le traitement de la tuberculose pulmonaire par les rayons ultra-violets, p. 627.
Huile iodée (L'exploration radiologique par l'), p. 548.
Hulin (V.). — Action de l'Association Dauphinoise dans la prospérité de nos montagnes, p. 755.
— La protection des plantes alpines, p. 355, 757.
Hydrates de carbone (La genèse des) chez les végétaux, p. 373.
Hydrocariens du Dauphiné, p. 410.
Hydroxyde de bismuth radifère, p. 227.
Hygiène, p. 901.
Hygiène (L'.) dans la défense contre le cancer, p. 907.
Hygiène dentaire ; le rôle de l'éducateur, p. 645.
Hygiène dentaire à l'Armée, p. 655.
Hygiène dentaire dans la famille, p. 651.
Hygiène dentaire à l'usine, p. 654.
Hygiène dentaire scolaire urbaine, p. 648.
Hygiène (Enseignement de l'), p. 901.
Hygiène mentale du tuberculeux, p. 923.
Hygiène (Pathogénie et) du cancer, p. 910.
Hyperstéréoscopie en radiographie, p. 541.
Hypertrichose (Un cas d') traité par l'introduction électrolytique du thallium, p. 616.
Hyposulfite de soude (Conservation des solutions titrées d'), p. 231, 714.
Identités (Formation des) à tous les degrés, p. 93.
Imaginaires de Galois, p. 100.
Immigration (L') au point de vue de l'hygiène, p. 906.
Imprimerie (L'.) à l'école primaire, p. 849.
Induction électrique (à propos de la découverte de l'), p. 190.
Infections à bacillus fœcalis alcaligenes, p. 522.
Infusoires (Mortalité causée par des) dans un élevage de truites arc-en-ciel, p. 398.
Initiation astronomique (L') à l'école primaire, p. 866
Insectes (Un nouveau caractère pour la systématique des), p. 416.
Insectes des environs de Grenoble, p. 417.
Inspection médicale des écoles de Montréal, p. 671.
Institut d'Hydrobiologie et de Pisciculture de Grenoble (*Quelques insectes des Collections de l'*), p. 417.
Institut de recherches scientifiques alpines (De la création d'un), p. 783.
Intelligence (deux définitions de l'), p. 873.
Intelligence (Etalonnage de tests d'), p. 874.
Interférences par diffusion, p. 203.
Intoxication mortelle (Un cas d') par le sulfate de baryum), p. 538.
Iodure de manganèse (Conservation de la solution concentrée), p. 232, 718.
Irradiations générales d'ultra-violets, p. 633.
Isochronisme (Le défaut d') dans les chronomètres de poche, p. 126.
Isostasie et seismologie, p. 264.

Jaloustre (L.). — Note sur l'hydroxyde de bismuth radifère au point de vue radiochimique, p. 227.

Jambon (M.). — Lipiodol ascendant intra-ventriculaire, p. 558.

Jarmon (Paul). — Recherches sur l'action in vitro de certains corps sur le « *Micrococcus Melitensis* », p. 231, 716.

Jean-Louis (Grotte), p. 470.

Jeannel (R.). — Quelques données sur le peuplement de la Corse et de la Sardaigne, p. 750.

Joleaud (L.). — Eléphants et dinothériums pliocènes de l'Afrique Occidentale. Contribution à l'étude paléobiogéographique des proboscidiens, p. 299.

Joly (Dr Marcel). — Des réactions secondaires de l'organisme dans la radiothérapie du cancer. p. 562.

— Radiothérapie du cancer du rectum, p. 568.

Joyeux. — Recherche des caries dentaires par la « diaphanoscopie », p. 676.

— Contribution à l'étude du traitement de la pyorrhée, p. 677.

— Faisons des économies, p. 680.

Juglans regia L., p. 382.

Kambo (L.). — Des barrages en arc, p. 177.

Kampe de Fériet (J.). — Sur les fonctions définies par des séries dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de l'indice, p. 64.

Kilian (Conrad). — Confirmation ou infirmation des « Théories mobilistes » par l'étude de la Constitution structurale du Sahara, p. 325.

Kilian (Wilfrid). — Discours, p. 18.

Kilian (Wilfrid). — Le Néogène dans les zones intra-alpines, système Miocène et Pliocène, p. 295.

— Sur quelques centres de dispersion et d'évolution d'ammonites mésozoïques, p. 727.

Kofman (T.). — Sur les variations de l'alcalinité ionique du sang sous l'action des rayons X, p. 589.

Kolossowski (Nicolas de). — Théorie cinétique de la chaleur spécifique des solutions, p. 194.

Kraïtchik. — Problème des reines sur l'échiquier, p. 119.

— Sur les fractions continues périodiques, p. 97.

Krakatau (Sur le problème de l'île de), p. 746.

Kuentz (Dr). — Diagnostic radiologique et traitement radiothérapeutique de quatre cas de syndrômes cérébraux à allure hypophysaire, p. 584.

Kystes (L'évolution régressive des) formés par les larves de gordius dans la lamproie de Planer, p. 400.

Laborde (Dr E.). — Note sur l'hydroxyde de bismuth radifère au point de vue radiochimique, p. 227.

— Teneur en alcaloïdes de la Grande Ciguë d'Alsace, p. 230, 703.

— Un cas d'empoisonnement mortel par le dial et le véronal, p. 230, 706.

Laborde (Simone). — Radiothérapie du cancer de l'utérus, p. 617.

Lacoste (J.). — Observations faites à l'occasion de l'explosion d'Hagondange par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, p. 252.

— Nouvelles recherches sur le mouvement microséismique à Strasbourg, p. 255.

Lacroix (J.-L.). — Réflexions sur le genre *Cintameva*, Navas (ins. nevr.), p. 436.

Lafont (Ernest). — Eléments d'un système constructif de l'enseignement de l'histoire locale à l'école primaire, p. 856.
Laisant (C.-A.). — (Suite à la notice historique de), p. 100.
Laits (La constante moléculaire des), p. 219.
Lajonchère. — Participation des instituteurs de Grenoble à l'orientation professionnelle, p. 388.
Lamarque. — Lipiodol ascendant intra-ventriculaire, p. 558.
Lampes à incandescence de précision pour mise au point des projecteurs d'automobiles, p. 176.
Lamproie de Planer (La régression des kystes formés par les larves de gordius dans la), p. 400.
Lande à Ulex nanus (Constitution de la), p. 741.
Langeron (Just). — Notes et observations sur *Anguis fragilis* (Duméril et Biberon) orvet fragile. Sa naissance en captivité le 19 septembre 1924, p. 419.
Langevin (Paul). — Les travaux de la Commission de l' « Ecole Unique », p. 835.
Laquerrière. — Sur quelques points du traitement de la paralysie infantile, p. 598.
— Un cas d'hypertrichose traité par l'introduction électrolytique du thallium, p. 616.
— Quelques observations de traitement pour les ultra-violets, p. 631.
La Roque (Fouille du second abri de), p. 464.
Latitudes astronomiques (Les), observées aux théodolites à microscopes par la mission géodésique française de l'Equateur, p. 151.
Latitude de l'Observatoire du Cap, p. 142.
Laugerie-Basse (Poinçon en bois de renne de), p. 493.
Laurent (Joseph). — Observations sur la variation du nombre des aiguilles chez le *Pinus halepensis*, p. 345.
Laurent (L.). — Présentation de cartes botaniques et forestières (Massif de la Sainte Baume, Marseille N. E. — Marseille S. E.), p. 333.
Lebrun (E.). — Les dents des petits Parisiens, p. 658.
Lecomte (J.). — Sur la physionomie des avalanches dans la Vallée de Saas (Valais), p. 809.
Lecomte du Nouy. — Recherches sur l'équilibre superficiel des solutions colloïdales. Application de la méthode à la détermination des dimensions de certaines molécules, p. 199.
Lecture (L'enseignement de la) par la méthode directe, p. 846.
Ledoux-Lebard (Dr). — Le radiodiagnostic des affections organiques du gros intestin, p. 531.
Legendre (R.). — La lune et les animaux marins, p. 925.
Léger (L.). — Présentation de la Carte hydrobiologique piscicole de l'Ain, p. 393.
— Résultats des premiers essais sur la reproduction en France des écrevisses du genre *Cambarus*, p. 394.
— Tumeurs observées chez les Salmonidés d'élevage, p. 395.
Lehmann (R.). — Un cas d'hypertrichose traité par l'introduction électrolytique du thallium, p. 616.
— Quelques observations de traitement par les ultra-violets, p. 631.
Lelièvre (René). — L'hygiène dentaire à l'usine, p. 654.
Lematte (L.). — Contribution à l'étude des différents facteurs de l'acidité urinaire, p. 709.
— Relations entre la diététique et la chimie urinaire. Genèse de l'acidité phosphatique, p. 709.

Lemieux (Dr G.). — L'inspection médicale des écoles de Montréal, p. 671.
Lemoyne (T.). — Généralisation de deux théorèmes de Steiner et application à la théorie des caractéristiques, p. 78.
Lepennetier. — Actinothérapie et radiothérapie des adénopathies bacillaires, p. 577.
— Métastases osseuses du cancer du sein, p. 548.
Léporidés (Strongylose des), p. 446.
Leroy (J.). — Sur la similitude des pointes de flèches de la région de Gao (Soudan français) et de certaines pointes de la Mauritanic avec les pointes de flèches des régions normandes, p. 495.
Lescœur (Léon). — Méthode et procédé pour doser les gaz en circuit fermé, p. 224.
Lésions osseuses d'ordre végétal au Paléolithique, p. 499.
Le Testu (Mousses recueillies dans le Haut Oubangui par M.), p. 359.
Lichens (Note sur la couche corticale des), p. 341.
Linum alpinum L, p. 355.
Lipiodol ascendant intra-ventriculaire, p. 558.
Liste des Bienfaiteurs, p. 941.
Liste générale des Membres de l'Association, p. 947.
Liste des Membres fondateurs, p. 943.
Litre (Commandant E.). — Coïncidence de l'axe du groupe Terre-Lune avec l'axe magnétique du Globe, p. 148.
Locarno (Morphologie glaciaire dans la région de), p. 805.
Loir (Dr A.). — Stabilité des navires et mal de mer, 919.
Loria (Gino). — Phases de développement de la géométrie analytique, p. 102.
Lormond (Ch.). — L'indice des arsénobenzènes, p. 720.
Lory (P.). — Sur la tectonique alpine de la chaîne de Belledonne, p. 297.
Lumière (Les jeux de la) en une sphère de spath de grand diamètre, p. 193.
Lumière de Wood (Utilisation de la) pour le diagnostic des lésions et éruptions cutanées, p. 635.
Lune (La) et les animaux marins, p. 925.
Lupins (Migration des alcaloïdes chez les), p. 347.
Madagascar (Le genre Allophylus à), p. 379.
Magnétisme (L'influence de) sur la marche des chronomètres, p. 121.
Maire (L.). — Des variations hyméniales du Daedalea confragosa (Bolt.) Pers., p. 358.
Malacologie (Critique sur l'emploi des sections *Radix* et *Modicella* en), p. 455.
Maladie de Basedow (Résultats du traitement rœntgenthérapique de la), p. 573.
Maladie de Dupuytren (Traitement rœntgenthérapique de la), p. 582.
Mal de mer (Les causes du), p. 918.
Mal de mer (Stabilité des navires et), p. 919.
Manigold (Commandant). — Les travaux du Colonel Welsch à l'A. F. A. S., p. 101.
Manouvrier (L.). — Recherche expérimentale du nombre de cas nécessaire pour déterminer le degré de fréquence % d'un caractère anthropologique dans une population ou une catégorie d'individus, p. 468.
Maragliano (Prof. E.). — La vaccination antituberculeuse préventive, p. 515.
Marmotte (La) en Suisse, p. 739.
Marsat. — Les lampes à incandescence précises pour mise au point des projecteurs d'automobiles, p. 176.

Martial (Dr R.). — L'immigration envisagée au point de vue de l'hygiène et de la prophylaxie, p. 906.
Martin (Abbé J.-B.). — Nouvelle contribution à l'étude de la vallée inférieure de la rivière d'Ain, p. 799.
Martin (Dr Henri). — Lésions osseuses d'ordre végétal au Paléolithique, p. 499.
Martonne (Commandant Ed. de). — Organisation du nivellement général en Afrique occidentale française, p. 148.
— La Carte de l'Afrique occidentale française, p. 788.
Massif armoricain (Sur le Cambrien de l'Est du), p. 321.
Maternités (Prénatalité et), p. 905.
Mathématiciens (Portraits de), p. 100.
Mathématiques, p. 47.
Matière (Communication relative aux trois stades de la), p. 217.
Mauclaire (Prof. Agr.). — Un cas de perforation jugale secondaire à un noma ayant compliqué une stomatite mercurielle, p. 668.
Maurain (Charles). — Discours du Secrétaire, p. 7.
— Sur les origines du champ magnétique terrestre, p. 262.
— Isostasie et séismologie, p. 264.
Mc Son (Leo). — Traitement par vaccine de la pyorrhée alvéolaire, p. 682.
Mécanique, p. 121.
Médecine (Sciences médicales), p. 511.
Médecine publique, p. 901.
Mémorial Franco-Américain de Reims, p. 915.
Ménessier. — L'Office d'orientation professionnelle de la banlieue Ouest de Paris, p. 888.
Mentré (P.). — Déformation projective singulière des Congruences de Kœnigs, p. 50.
Mercure (Périhélie de), p. 136.
Mésothorium (Les spectres de rayons gamma de très grande énergie du radium et du), p. 216.
Métastases osseuses du cancer du sein, p. 548.
Météorologie, p. 237.
Météorologie dynamique, p. 241.
Méthode directe (L'enseignement de la lecture par la), p. 846
Méthode scientifique, p. 849.
Métissage (La dégénérescence par le), p. 923.
Micrococcus melitensis (Action in vitro de certains corps sur le), p. 716.
Microséismique (Nouvelles recherches sur le mouvement) à Strasbourg, p. 255.
Miège (E.). — Valeur de la densité de l'épi comme facteur de la sélection chez les céréales, p. 764.
Mieux doués (La sélection des), p. 874.
Migrations atlantiques et méditerranéennes, p. 733.
Milice (Albert). — Le roman des phases glaciaires en Europe et en Amérique, p. 289.
— Contribution à l'étude des migrations atlantiques et méditerranéennes, p. 733.
Minéralogie, p. 287.
Miocèles des sinus frontaux (Diagnostic radiographique des), p. 558.
Miramont de Laroquette. — Quelques particularités du courant galvanique dans un circuit d'électrodiagnostic, p. 607.
— Emploi thérapeutique du courant alternatif de secteur, p. 610.
— Néoplasme de la langue traité par la radiothérapie superficielle et profonde, p. 566.
— Radiographie de grossesse extra-utérine, p. 547.
Mirande (Marcel). — Sur la fermentation sulfhydrigène des graines de certaines papilionacées, p. 388.

Mistral (Paul). — Discours, p. 17.
Modicella (Critique sur l'emploi des sections *Radix* et) en Malacologie, p. 455.
Moindres carrés, p. 119.
Moindres carrés (Corrélation des), p. 133.
Moissenet (Léon). — Profils en travers de routes récentes et de voies pour automobiles, p. 177.
— Utilisation de l'espéranto dans le commerce international, p. 833.
— Espéranto et téléphonie sans fil, p. 217.
— L'espéranto et l'Ecole unique, p. 842.
Molk (Jules), mathématicien et son œuvre, p. 101.
Molk (Mme). — Jules Molk, mathématicien et son œuvre, p. 101.
Molécules (Dimensions de certaines), p. 199.
Moncenix (Dr G.). — L'influence de l'habitation sur le développement des enfants, p. 912.
Monnier. — Les lampes à incandescence précises pour mise au point des projecteurs d'automobiles, p. 171.
Monographie géologique de la Chaîne du Mont Cray, p. 811.
Monographie historique (Comment l'instituteur peut-il écrire la) de son village, p. 853.
Monoyer (Armand). — Contribution à l'anatomie des palmiers, parcours des faisceaux, p. 338.
Montagne Noire, p. 825.
Montagnes (Prospérité de nos), p. 755.
Montagnes-Rocheuses (L'origine de la fosse des), p. 308.
Mont Cray (Monographie géologique de la chaîne du), p. 811.
Montespan (Les Aziliens à), p. 464.
Montessus de Ballore (R. de). — Corrélation et moindres carrés, p. 133.
Montessus de Ballore (R. de). — La probabilité des causes dans les phénomènes physiques, p. 279.
Morlet (Dr A.). — Contribution au traitement du cancer du sein, p. 578.
Mortillet (A. de). — L'étamage à l'Age du Bronze en Europe, p. 473.
Moteurs hydrauliques (Sur deux formules fondamentales de la théorie des), p. 187.
Moreau-Bérillon (Mme). — Le mémorial franco-américain de Reims. Un hôpital moderne pour enfants, p. 915.
Moret (Léon). — Une coupe du « Bord subalpin » au Nord de Grenoble, succession des faciès lithologiques, p. 290.
— Présentation de rudistes du Vraconnien de La Fauge près Villard-de-Lans, p. 292.
Morphologie glaciaire (De quelques faits de) dans la région de Locarno, p. 805.
Moustérien de tradition acheuléenne, p. 484.
Musset (Georges). — 1° Evénements nés dans le temps passé du prix du pain, p. 507.
2° Ville de La Rochelle. Taxe locale du Poids public (XII^e-XIV^e siècle), p. 510.
3° Les faux-monnayeurs à La Rochelle et dans la région du XVI^e au XVIII^e siècle, p. 510.
Musy (Ign. M.). — A propos de la rhubarbe de Chine. Importations en Europe. Origine, p. 737.
Motas (C.). — Note sur les hydrocariens du Dauphiné, p. 410.
Mouches qui voyagent, p. 413.
Mousses recueillies dans le Haut Oubangui, p. 359.
Moustiques (Sur les *Caulleryella*, schizogrégarines parasites des larves de), p. 403.
Musy (Prof. M.). — La marmotte en Suisse et spécialement dans le canton de Fribourg, p. 739.

Nadal (Dr). — Stéréoscopie et hyper-stéréoscopie en radiographie, p. 541.
— A propos des films courbes : nouveau mode d'emploi, p. 552.
— De l'emploi des rayons pénétrants en radiographie rapide, p. 553.
Nash (James). — Note préliminaire sur la tectonique de la Chaîne subalpine septentrionale aux environs de Grenoble (chaîne de la Grande-Chartreuse et montagnes de Lans), p. 299.
Navas (Longin). — Un nouveau caractère de la systématique des insectes, p. 416.
— Quelques insectes des environs de Grenoble et des collections de l'Institut d'Hydrobiologie et de Pisciculture, p. 417.
Navigation, p. 171.
Négro (M.). — Les divers procédés de cystographie, p. 545.
Némertes (Présence de) dans les eaux de la Côte d'Or), p. 450.
Nemours (Dr). — Cholécystographie, p. 550.
— Traitement du fibrome utérin après inclusion des ovaires dans des coques de plomb. Résultats éloignés, p. 587.
Néogène (Le) dans les zones intra-alpines, 295.
Néoplasme de la langue traité par la radiothérapie superficielle et profonde, p. 566.
Nicolas (G.). — Remarques biologiques sur quelques bryophytes, p. 350.
Nivellement général (Organisation du) en Afrique occidentale française, p. 148.
Nivellements de haute précision (Sur une cause possible d'erreurs systématiques dans les), p. 161.
Nodon (Albert). — Principes d'Astrophysique. *Mémoire hors volume.*
Nogier (Dr Th.). — Où en est la cure des cancers profonds par la radiothérapie ultra-pénétrante, p. 597.
— Quelques résultats éloignés de la curiethérapie, p. 624.
— Réflexions sur le traitement des fibro-moyens utérins par la curiethérapie, p. 626.
— Nécessité des mesures spectrométriques et spectrographiques en photothérapie, p. 626.
— L'utilisation de la lumière de Wood pour le diagnostic des lésions et des éruptions cutanées, p. 635.
Noircissement (La maladie du) chez le noyer cultivé, p. 382.
Nombres multiparfaits, p. 88.
Notion de cause (Apparition de la) chez les enfants, p. 874.
Notion de vie (Enquête sur la), p. 879.
Noyer cultivé (La maladie du noircissement chez le), p. 382.
Nummulites planutatus Link, p. 735.
Nussbaum (Fritz). — Observations sur quelques dépôts glaciaires dans les Pyrénées-Orientales, en particulier sur le conglomérat géant de Prades, p. 807.
Nuyens (Maurice). — Etude synthétique des champs massiques à symétrie sphérique, p. 57.
Observateur ambulant (Emploi d'un). Constitution de profils météorologiques d'itinéraires pour l'étude des climats, p. 247.
Observatoire du Cap (La latitude de l'), p. 142.
Occluseur (*L'*), p. 674.
Octobon (Cap. Ernest). — Notes et observations sur « Chabot » (Grotte Jean-Louis ou Chabot) à Aiguèze (Gard), p. 470.
Odontologie, p. 645.
Office d'orientation professionnelle de la banlieue ouest de Paris, p. 888.

Offices d'orientation professionnelle (Concours que les instituteurs peuvent apporter aux), p. 884.

Offner (Dr J.). — Nouvelles remarques sommaires sur la flore méridionale des environs de Grenoble, p. 744.

Oiseaux (La défense des) contre les insectes piqueurs, p. 439.

Onychomycose (Etude d'un *Scopulariopsis* dans un cas d'), p. 369.

Oppert. — Quinze ans de radiumthérapie du cancer de l'utérus. Etude statistique, p. 640.

Orb (La Vallée de l'), p. 820.

Orientation professionnelle à l'école, p. 889.

Orientation professionnelle (L') et l'école, p. 885.

Orientation professionnelle (Participation des instituteurs de Grenoble à l'), p. 888.

Orientation professionnelle (Les problèmes de l'), p. 890.

Orvet fragile, p. 419.

Oscillographe (Nouvel) à grande sensibilité, p. 212.

Osteomyélite diffuse envahissante des os du crâne, p. 556.

Otlet (Paul). — L'organisation du travail intellectuel dans le domaine des mathématiques, p. 118.

Oubangui (Un représentant, dans l') d'un genre indo-malais : *Dysophylla tisserantii* Sp. Nov., p. 387.

Oued Amizour (Sur la constitution pétrographique de la région éruptive de l'), p. 318.

Oued Ouergha (Le Crétacé entre l'Oued Sebou et l'), p. 317.

Oued Sebou (Le Crétacé entre l') et l'Oued Ouergha, p. 317.

Oxygène (*Dosage* pratique de l') dans les recherches hydrobiologiques, p. 448.

Pagès Allary. — Les haches en « pétrosilex » et jaspe de Chastel en grande majorité proviennent d'un filon découvert en 1905 au pied du Cantal dans un ruisseau de la plaine de Sagne, p. 492.

Pain (Evénements nés dans le temps passé du prix du), p. 507.

Paléobiogéographie du Nummulites planutatus Link, p. 735.

Paléolithique inférieur (Une nouvelle industrie du), p. 478.

Paléolithique (Lésions osseuses d'ordre végétal au), p. 499.

Palmier nain (Défrichage du), p. 770.

Palmiers (Anatomie des), p. 338.

Papilionacées (Fermentation sulfhydrigène de graines de certaines), p. 388.

Papy (G.). — Les problèmes de l'orientation professionnelle : la participation de l'instituteur à la détermination des aptitudes, p. 890.

Paralysie infantile (Sur quelques point du traitement de la), p. 598.

Paralysie infantile (Quelques réflexions sur vingt ans de traitement de la) , p. 604.

Paratrachys Saunders (Le genre), p. 429.

Parès (Dr). — Un cas de pelade guéri par les irradiations générales d'ultra-violets, p. 633.

Paris (P.). — La faune cavernicole de la Côte-d'Or, p. 449.

— Présence de némertes dans les eaux de la Côte d'Or, p. 450.

— Sur la bionomie de quelques crustacés troglobies de la Côte-d'Or, p. 451.

— Notes éthologiques sur quelques poissons acclimatés dans la Saône, p. 454.

Passemard (E.). — Une nouvelle industrie du paléolithique inférieur plus ancienne que le Chelléen : Le Chalossien, p. 478.

Pathogénie et hygiène du cancer, p. 910.

Payart (E.). — Le déplacement de l'axe terrestre, p. 150-289.

Paysage fribourgeois (Le) en escalier, p. 813.
Pédagogie, p. 835.
Pelade (Un cas de) guéri par les irradiations générales d'ultra-violets, p. 633.
Pellegrin (François). — Un représentant, dans l'Oubangui, d'un genre indo-malais: *Dysophylla tisserantii* Sp. Nov., p. 387.
Pellegrin (Dr Jacques). — Les Characinidés du Congo, p. 420.
Pellez (A.). — Sur la racine du plus petit module des équations, p. 77.
Perforation jugale (Un cas de) secondaire à un noma ayant compliqué une stomatite mercurielle, p. 668.
Perières (G.). — L'enseignement de la lecture par la méthode directe, p. 846.
Périhélie (Une cause possible du mouvement de 43'' par siècle du) de Mercure, p. 136.
Péripates (Distribution géographique des), p. 725.
Perle fine (La réussite de la culture de la), p. 425.
Perret. — Concours que les instituteurs peuvent apporter aux offices d'orientation professionnelle, p. 884.
Perrier (Colonel Georges). — Les latitudes astronomiques observées aux théodolites à microscopes par la mission géodésique française de l'Equateur, p. 151.
— Description géométrique de la région andine septentrionale de la République de l'Equateur, p. 156.
Perrin (Dr). — Infections à *bacillus foecalis alcaligenes*, p. 522.
— Etude crâniologique d'une série de 28 pièces provenant de Braudes et Huez-en-Oisans, p. 478.
Perrin (L. J.). — Strongylose des léporidés, p. 446.
Perrin (L. J.). — Contribution à l'étude de l'action nocive sur le poisson, de la sciure de différentes sortes de bois forestiers, p. 447.
—. Considérations sur le dosage pratique de l'oxygène dans les recherches hydrobiologiques, p. 448.
Petrovitch (Michel). — Sur une classe de fonctions entières, p. 61.
Peuplement de la Corse et de la Sardaigne, p. 750.
Peuplement des terres, p. 728.
Peyrony (D.). — Fouilles du second abri de La Roque, p. 464.
— Le gisement préhistorique du haut de Combe-Capelle Moustérien de tradition acheuléenne, p. 484.
Pharmacie, p. 695.
Phénomènes physiques (La probabilité des causes dans les), p. 279.
Phénomènes sonores (Analogie entre les) et les phénomènes électriques, p. 211.
Phosphates naturels (Action fertilisante des mélanges de) et de soufre, p. 772.
Photothérapie (Nécessité des mesures spectrométriques et spectrographiques), p. 626.
Physiologie, p. 393.
Physique, p. 189.
Physique du Globe, p. 237.
Phytothérapie, p. 527.
Piéron (Mme). — Etalonnage de tests d'intelligence, p. 874.
Piéron. — Deux définitions de l'intelligence, p. 873.
Pinus halepensis (Variation du nombre des aiguilles chez le), p. 345.
Pionchon (J.). — Note concernant un point à élucider de la « Théorie de l'électricité » de Vaschy, p. 189.
Pissot (Dr). — Utilisation des procédés modernes dans l'enseignement de l'hygiène, p. 901.

Pittard (Eugène). — Hommage à la mémoire d'Ernest Chantre. p. 401.

Pivert (Marceau). — Esquisse d'un projet d'école unique, p. 838.

Planctonique (Etude sur la composition de quelques étangs piscicoles des Dombes, p. 444.

Planètes intérieures (La rotation des), p. 139.

Plantes alpines (Protection des) p. 355-757.

Plantes alpines (Sur la biologie florale de quelques). p. 355.

Pleindoux (R.). — Comment tirer parti de la géographie locale dans l'enseignement de la géographie générale, p. 861.

Pododes végétatifs, p. 366.

Pohl (Lucien). — La réussite de la culture de la perle fine et son importance aux points de vue biologique et pratique. p. 425.

Poids public (Taxe locale du) à La Rochelle, p. 510.

Poinçon en bois de renne de Laugerie-Basse, p. 493.

Pointes de flèches (Similitude des de la région de Gao et de certaines pointes de flèches des régions normandes, p. 494.

Poisson (Etude de l'action nocive sur le) de la sciure de différents bois forestiers, p. 447.

Poissons (Notes ethologiques sur quelques) acclimatés dans la Saône, p. 454.

Polygones d'aire maximum inscrits dans l'ellipse, p. 87.

Polygones inscriptibles, p. 105.

Pomey (Léon). — Sur une équation intégro-différentielle linéaire, p. 70.

— Sur les imaginaires de Galois, p. 100.

Pontien de Novalaise (Sur les relations tectoniques du) et de son substratum, p. 293.

Position sociale (La) de la femme au Congo, p. 925.

Potier de la Varde (R.). — Mousses recueillies dans le Haut Oubangui par M. Le Testu, p. 359.

Poulet (Paul). — Sur les nombres multiparfaits, p. 88.

Préalpes externes (Recherches géologiques dans les), p. 803.

Prénatalité et maternités, p. 905.

Préparations galéniques (Essais de) de la classe des vins et élixirs, p. 232.

Présidents (Liste des), p. IV.

Pression (Cas remarquable de variations diurne de la), p. 249.

Prévot (E.). — Sur une cause possible d'erreurs systématiques inexpliquées dans les nivellements de haute précision, p. 161.

Prim. — Le Calçndrogène, p. 164.

Problèmes des reines sur l'échiquier, p. 119.

Problème des timbres-poste, p. 114.

Produits (Inverses de), p. 77.

Profils météorologiques d'itinéraires pour l'étude des climats, p. 247.

Protection météorologique (Exemple montrant la nécessité de la), p. 237.

Protophyllodes végétatifs, p. 366.

Psychologie expérimentale, p. 723.

Psychologie expérimentale (Recherches de) appliquées à la pédagogie, p. 873.

Pulpe vivante (Action du froid sur la), p. 666.

Pussard (Roger). — La lutte contre les campagnols par le virus Danysz. p. 778.

Pyorrhée (Étude du traitement de la), p. 677.

Pyorrhée alvéolaire (Traitement par vaccine de la), p. 682.

Quadriques imaginaires générales, p. 87.

Quido Vetter. — Les côniques imaginaires générales dans le plan et les quadriques imaginaires générales, p. 87.

Raboteuse chenille système Gillet, p. 177.
Rachitisme (Traitement du) par les radiations ultra-violettes, p. 631.
Racine du plus petit module des équations, p. 77.
Radiations (Actions biologiques des), p. 592.
Radiations (Un adjuvant des) en carcinothérapie, p. 598.
Radiations de courte longueur d'onde (Cent cas de cancer traités par les), p. 586.
Radiations (Essai d'explication de l'action biologique des), p. 217.
Radiodiagnostic (Le) des affections organiques du gros intestin, p. 531.
Radiographie rapide (Emploi des rayons pénétrants en) p 553.
Radiologie médicale, p. 531.
Radiothérapie des adénopathies bacillaires, p. 577.
Radiothérapie du cancer du col de l'utérus, p. 617.
Radiothérapie profonde (Ampoule pour), p. 639.
Radiothérapie des rates paludéennes, p. 595.
Radiothérapie ultra-pénétrante (Où en est la cure des cancers profonds par la), p. 597.
Radium (Les spectres de Rayons gamma de très grande énergie du), p. 216.
Radiumthérapie du cancer de l'utérus, p. 640.
Radix (Critique sur l'emploi des sections) et Modicella en Malacologie, p. 455.
Rappin (Prof.). — Vaccination et vaccinothérapie de la tuberculose, p. 519.
Rapports d'articule chez l'édenté total, p. 666.
Rates paludéennes (Radiothérapie des), p. 595.
Raybaud (L.). — Danger du goudron employé en solution aqueuse sur les végétaux, p. 384.
Rayons Gamma (Spectres de) de très grande énergie du Radium et du Mésothorium, p. 216.
Rayons pénétrants (Emploi des) en radiographie rapide, p. 553.
Razous (Paul). — L'organisation du travail dans les exploitations forestières, p. 766.
Réactions secondaires de l'organisme dans la radiothérapie du cancer, p. 562.
Redresseurs thermiques, p. 211.
Région andine septentrionale (Description géométrique de la) de la République de l'Equateur, p. 156.
Règlement, p. XIII.
Regnault (Dr Félix). — Les causes du mal de mer, p. 918.
Régnier (Robert). — La lutte contre les campagnols par le virus Danysz, p. 778.
Reines (Problème des) sur l'Echiquier, p. 119.
Relativité, p. 47.
Relativité (Objection fondamentale à la théorie de la), p. 60.
Rempp (C.). — Observations faites à l'occasion de l'explosion d'Hagondange par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, p. 252.
Rempp (Georges). — Un cas remarquable de variation diurne de la pression, p. 249.
Revertera (Dr Comte Cari). — Extrait de la monographie géologique de la Chaîne du Mont Cray (tronçon S. W. de la Chaîne du Vanil Noir), p. 811.
Révil (J.). — Sur les relations tectoniques du Pontien de Novalaise (Savoie) et de son Substratum, p. 293.
Rey (Augustin). — Hygiène publique, richesse publique, p. 833.
Rey (A.). — La chambre de l'enfant, p. 924.
Rhétien (Relations entre le Trias et le) de l'Avallonnais et de l'Auxois, p. 313.
Rhubarbe de Chine. Importation en Europe. Origine, p. 737.

Rigotard (Laurent). — Emploi d'un observateur ambulant. Constitution de profils météorologiques d'itinéraires pour l'étude des climats, p. 247.
— De la création d'un Institut de recherches scientifiques alpines, p. 783.
Rimbaud. — Lipiodol ascendant intra-ventriculaire, p. 558.
Roch (E.). — Sur les relations tectoniques du Pontien de Novalaise (Savoie) et de son Substratum, p. 293.
— Note sur la succession des faciès lithologiques du Jurassique et de l'infra-Crétacé de l'Anticlinal de Mirabeau (Vaucluse), p. 307.
Rochaix (Dr). — La détermination de l'origine fécale des Colibacilles isolés des eaux d'alimentation, p. 924.
Rochettes (Grottes des), p. 482.
Rœntgenthérapie de la granulomatose maligne, p. 572.
Rœntgenthérapie de la Maladie de Basedow, p. 573.
Rœntgenthérapie de la Maladie de Dupuytren, p. 582.
Romans. Les facteurs géographiques de son activité, p. 795.
Rongau (F.). — Nos anciens élèves. — Que deviennent-ils ? p. 894.
Rosicky (J.). .. Recherches sur l'action in vitro de certains corps sur le *Micrococcus melitensis*, p. 231-716.
Rotation des planètes intérieures, p. 139.
Rothé (E.). — Observations faites à l'occasion de l'explosion d'Hagondange par l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, p. 252.
Rothey d'Orbcastel (P.-L.). — Conséquences de quelques accidents géologiques sur la géographie et la morphologie de la Montagne Noire dans la région de Cabardes, p. 825.
Rouilles de céréales, p. 330.
Rouilles (Le perfectionnement du blé et le problème des), p. 775.
Routes (Profils en travers de) récentes et de voies pour automobiles, p. 177.
Roux (R.). — L'île de Calypso et ses déplacements géographiques, p. 816.
Rudistes (Présentation de) du Vraconnien de La Fauge près Villard-de-Lans, p. 292.
Russel (*W.*). — Essai sur la biologie de la stellaire holostée, p. 375.
Russo. — Rôle et tectonique générale de l'Atlas saharien, p. 300.
Rutimeyer (L'œuvre géographique de L.), p. 801.
Sadron (Ch.). — Sur la formation et la propagation des anneaux de tourbillon, p. 205.
Sageret (Emile). — Objection fondamentale à la théorie de la Relativité, p. 60.
Sainte-Beaume (Massif de la), p. 333.
Saint-Bomer-les-Forges (La ciste du Champ-pi-de-Chien à), p. 498.
Sainte Hélène (L'origine du Lac de), p. 299.
Sainte-Laguë (A.). — Problème des timbres-poste, p. 114.
Saint-Léon-sur-Vézère (Grotte des Rochettes près de), p. 482.
Salicornietum (Considérations dynamogénétiques sur le) de quelques sebkas tunisiennes, p. 352.
Salmonidés d'élevage (Tumeurs observées chez les), p. 395.
Santy (P.). — Traitement chirurgical de l'ulcère du duodénum, p. 524.
Saône (Notes éthologiques sur quelques poissons acclimatés dans la), p. 454.
Sarantopoulos (Spiridion). — Sur quelques précisions des fonctions entières et des fonctions croissantes, p. 74.
Sarcome du médiastin, p. 595.

Sardaigne (Peuplement de la), p. 750.
Sarine (La), son débit à Thusy, p. 819.
Sartory (A.). — Des variations hyméniales du *Daedalea confragosa* (Bolt.) Pers., p. 358.
— Etude d'un *Scopulari opsis* isolé dans un cas d'onychomycose, p. 369.
Sartory (R.). — Etude d'un *Scopulariopsis* isolé dans un cas d'onychomycose, p. 369. d'onychomycose, p. 369.
Scharff (R.-F.). — Sur le problème de l'île de Krakatau, p. 746.
Schmid (Paul). — Action du froid sur la pulpe vivante en particulier dans l'emploi de températures basses pour combattre l'hypersensibilité dentaire (Gazotherme Fabret), p. 666.
Sciences physiques, p. 189.
Sciure (Action nocive sur le poisson de la) de différentes sortes de bois forestiers, p. 447.
Scopulariapsis (Etude d'un) isolé dans un cas d'onychomycose, p. 369.
Séance générale d'ouverture, p. 17.
Sebkhas tunisiennes (Considérations dynamogénétiques sur le *Salicornietum* de quelques), p. 352.
Secrétaire (Discours du), p. 7.
Séismologie (Isostasie et), p. 264.
Semnopithèque (Note préliminaire sur le cerveau d'un fœtus de) aux 2/3 de la gestation, p. 432.
Sergesco (P.). — Sur les polygones d'aire maximum inscrits dans l'ellipse, p. 87.
Shepard (F.-P.). — L'origine de la fosse des Montagnes Rocheuses, p. 308.
Sicard (J.-A.). — L'exploration radiologique par l'huile iodée. Quatre années d'expériences, p. 548.
Silo vertical, p. 775.
Sinus frontaux (Diagnostic radiographique des miocèles des), p. 558.
Soleil (L'âge de la terre, du) et des étoiles, p. 937.
Solomon (Dr). — Les résultats du traitement rœntgenthérapique de la Maladie de Basedow, p. 573.
— Le traitement rœntgenthérapique de la Maladie de Dupuytren, p. 582.
Solutions colloïdales (Recherches sur l'équilibre superficiel des), p. 199.
Solutions (Théorie cinétique de la chaleur spécifique des), p. 194.
Souchon (Dr). — Trousse photogène « Némausa », p. 528.
Soufre (Action fertilisante des mélanges de phosphates naturels et de), p. 772.
Spira (Paul). — La clinique scolaire municipale de Colmar, p. 690.
— A propos du problème des appareils partiels, p. 693.
Stabilité des navires et mal de mer, p. 919.
Station préhistorique de La Roque, p. 464.
Station sismologique de Grenoble, p. 273.
Station thermale (Organisations hygiénique et économique d'une), p. 903.
Statistique, p. 827.
Statistique du Centre anticancéreux de Villejuif, p. 617.
Statuts, p. VII.
Stellaire holostée (Essai sur la biologie de la), p. 375.
Stéréoradiographie (Appareillage de), p. 539.
Stéréoscope du Prof. Hirtz modifié, p. 636.
Stéréoscopie en radiographie (La), p. 541.
Stratigraphie de la péninsule du Cap Bon, p. 287.
Strongylose des léporidés, p. 446.
Structure géologique de la Péninsule du Cap Bon, p. 287.

Stucky (A.). — Sur les barrages-voûtes, p. 180.
Subventions de 1924, p. 5.
Sulfate de Baryum (Intoxication mortelle par le), p. 538.
Syndrome anémique (Effets des inhalations de l'émanation du thorium dans le), p. 621.
Syndromes cérébraux (Diagnostic radiographique et traitement radiothérapique de quatre cas de) à allure hypophysaire, p. 584.
Systématique des Insectes (Un nouveau caractère pour la), p. 416.
Systèmes nuageux (Effets des interférences sur les), p. 241.
Tabac (Culture du) en Savoie, p. 757.
Tachinidae, p. 414.
Talon (Dr). — Stéréoscopie et hyper-stéréoscopie en radiographie, p. 541.
Talon. — A propos des films courbes : nouveau mode d'emploi, p. 552.
— De l'emploi des rayons pénétrants en radiographie rapide, p. 553.
Tamisier (D. C.). — Conservation de la solution concentrée d'iodure de manganèse, p. 718.
— Essais de préparations galéniques de la classe des vins et élixirs, p. 719.
— Conservation de la solution concentrée d'iodure de manganèse, p. 232.
— Essais de préparations galéniques de la classe des vins et élixirs, p. 232.
Tannery (Paul), mathématicien, p. 101.
Tarry et les Carrés magiques, p. 109.
Taxe locale du Poids public (XII-XIV[e] siècle), à La Rochelle, p. 510.
Tectonique alpine (sur la) de la chaîne de Belledonne, p. 297.
Tectonique de l'Ardenne, p. 322.
Tectonique de la Chaîne subalpine septentrionale aux environs de Grenoble, p. 299.
Teinture d'iode iodurée (Conservation de la), p. 714.
Téléradiographie (Appareillage de), p. 539.
Température (Variations anormales de la) en avant d'un front chaud), p. 268.
Températures moyennement élevées (Emploi de composés métalliques pour la détermination des), p. 209.
Terre (l'âge de la), du soleil et des étoiles, p. 937.
Terre (La forme de la), p. 259.
Tessier (J.). — Discours du Président de la 12[e] Section, p. 511.
Tests collectifs, p. 874.
Tests d'intelligence, p. 874.
Thallium (Un cas d'hypertrichose traité par l'introduction électrolytique du), p. 616.
Théorèmes de Steiner (généralisation de deux), p. 78.
Théorie cinétique de la chaleur spécifique des solutions, p. 194.
Théorie de l'Electricité de Vaschy, p. 189.
Théories mobilistes (confirmation ou infirmation des) par l'étude de la constitution structurale du Sahara, p. 325.
Théorie des nombres, p. 88.
Thérapeutique bucco-dentaire (La), par la haute fréquence, p. 662.
Théry (André). — Le genre *Paratrachys Saunders*, p. 429.
Thibaud (Jean). — Les spectres de rayons gamma de très grande énergie du Radium et du mésothorium et leur effet photo-électrique, p. 216.
Thorium (Effets des inhalations de l'émanation du), dans le syndrome anémique, p. 621.
Timbres-poste (Problème des), p. 114.

Tissot. — L'influence du magnétisme sur la marche des chronomètres, p. 121.
— Le défaut d'isochronisme dans les chronomètres de poche, p. 126.
Torday (E.). — La position sociale de la femme au Congo, p. 925.
Tourisme d'études, p. 865.
Travail intellectuel (L'organisation du) dans le domaine des mathématiques), p. 118.
Travail libre (La méthode du), par groupes, p. 845.
Travail (L'organisation du) dans les exploitations forestières, p. 766.
Traynard (C.-E.). — Sur la théorie des épreuves répétées, p. 117.
Tremblements de terre (Sur la profondeur des foyers des), p. 275.
Trésorier (Rapport du), p. 3.
Trias (Relations entre le) et le Rhétien de l'Avallonnais et de l'Auxois, p. 313.
Trousse photogène « *Némausa* », p. 528.
Truites arc-en-ciel (Mortalité causée par des infusoires dans un élevage de), p. 398.
Truite indigène (Endoparasites de la) en Dauphiné, p. 442.
Tuberculeux (Hygiène mentale du), p. 923.
Tuberculose pulmonaire (traitement de la) par les rayons ultra-violets, p. 627.
Tuberculose (Le trépied thérapeutique de la), p. 527.
Tuberculose (vaccination antituberculeuse), p. 515.
Tuberculose (Vaccination de la), p. 519.
Tuberculose (Vaccinothérapie de la), p. 519.
Tumeurs observées chez les salmonidés d'élevage, p. 395.
Turpain (Albert). — A propos de la découverte de l'induction électrique, p. 190.
— Les jeux de la lumière en une sphère de spath de grand diamètre, p. 193.
Ulcère du duodénum (Traitement chirurgical de l'), p. 524.
Ulcère du duodénum (Traitement médical de l'), p. 525.
Ulex nanus (Constitution de la lande à), p. 741.
Ultra violets (Un cas de pelade guéri par les irradiations générales d'), p. 633.
— (Traitement de la tuberculose pulmonaire par les), p. 627.
— Traitement du rachitisme par les), p. 631.
— (Traitement par les), p. 631.
Univers infini (Construction d'un) et de densité moyenne nulle. Son évolution, p. 166.
Utérus (Cancer du col de l'), p. 617.
Vaccination antituberculeuse préventive, p. 515.
Vaccination de la tuberculose, p. 519.
Vaccinothérapie de la tuberculose, p. 519.
Vaillant (P.). — Influence de l'électrisation sur la conductibilité superficielle du sel gemme, p. 208.
— Emploi de composés métalliques pour la détermination des températures moyennement élevées, p. 209.
Valeur (Armand). — Les arsenobenzènes, p. 230, 701.
Vanil Noir, p. 811.
Vanoise (Nouvelle Contribution à la géologie du Massif de la), p. 299.
Variations hymeniales du *Daedalea confragosa* (Bolt.) Pers. p. 358.
Vase (Localisation du goût de) chez des truites indigènes, p. 402.
Végétation (Effet de l'anhydride sulfureux sur la), p. 342.
Véronal (Empoisonnement mortel par le), p. 706.

Véronnet (A.). — Construction d'un univers infini et de densité moyenne nulle. Son évolution, p. 166.

Viaut (A.). — Météorologie dynamique. Quelques effets des interférences sur les systèmes nuageux et les discontinuités frontales, p. 241.

Vigne (Monographie de la), p. 866.

Villars (*Dominique*), *botaniste* dauphinois, p. 391.

Villeneuve (Dr J.). — Les mouches qui voyagent, p. 413.

— Espèces naissantes chez les *Calliphorinae* (Myodaires supérieurs : famille des Tachinidae), p. 414.

Vin (monographie du), p. 866.

Viola calcarata L., p. 357.

Virus Danysz. — La lutte contre les campagnols par le, p. 778.

Viseen (Le), supérieur du Lunbourg hollandais, p. 302.

Vœux de l'Association, p. 11.

Vœux de Sections, p. 11.

Vraconnien de La Fauge (Présentation de Rudistes du), p. 292.

Vulcanite (Dorure de la), p. 672.

Wahl (Dr A.). — L'œuvre géographique de L. Rutimeyer, p. 801.

Wehrlé (Ph.). — Météorologie dynamique. Quelques effets des interférences sur les systèmes nuageux et les discontinuités frontales, p. 241.

Welsch (Les travaux du Colonel) à l'A. F. A. S., p. 101.

Wickham (Yves-Louis). — Radiothérapie du Col de l'utérus, p. 617.

Wiener (Norbert). — Les développements trigonométriques généralisés et leur application, p. 72.

ne dentaire à l'armée, p. 655.

Wintergerst (Ch.). — L'Hygiène dentaire à l'armée.

Wolfers (F.). — Sur un nouveau phénomène optique : interférences par diffusion, p. 203.

Woodall (H.-J.). — Factorisation de $Y \pm 1$, p. 88.

Xéromorphie des plantes des tourbières hautes, p. 733.

Zimmern. — Quelques réflexions sur vingt ans de traitement de la paralysie infantile, p. 604.

Zoologie, p. 393.

ÉDITÉ PAR
L'ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR
L'AVANCEMENT DES SCIENCES
28, Rue Serpente, Paris (6e)

Paris. — Soc. Gén. d'Imp. et d'Ed., 17, rue Cassette.