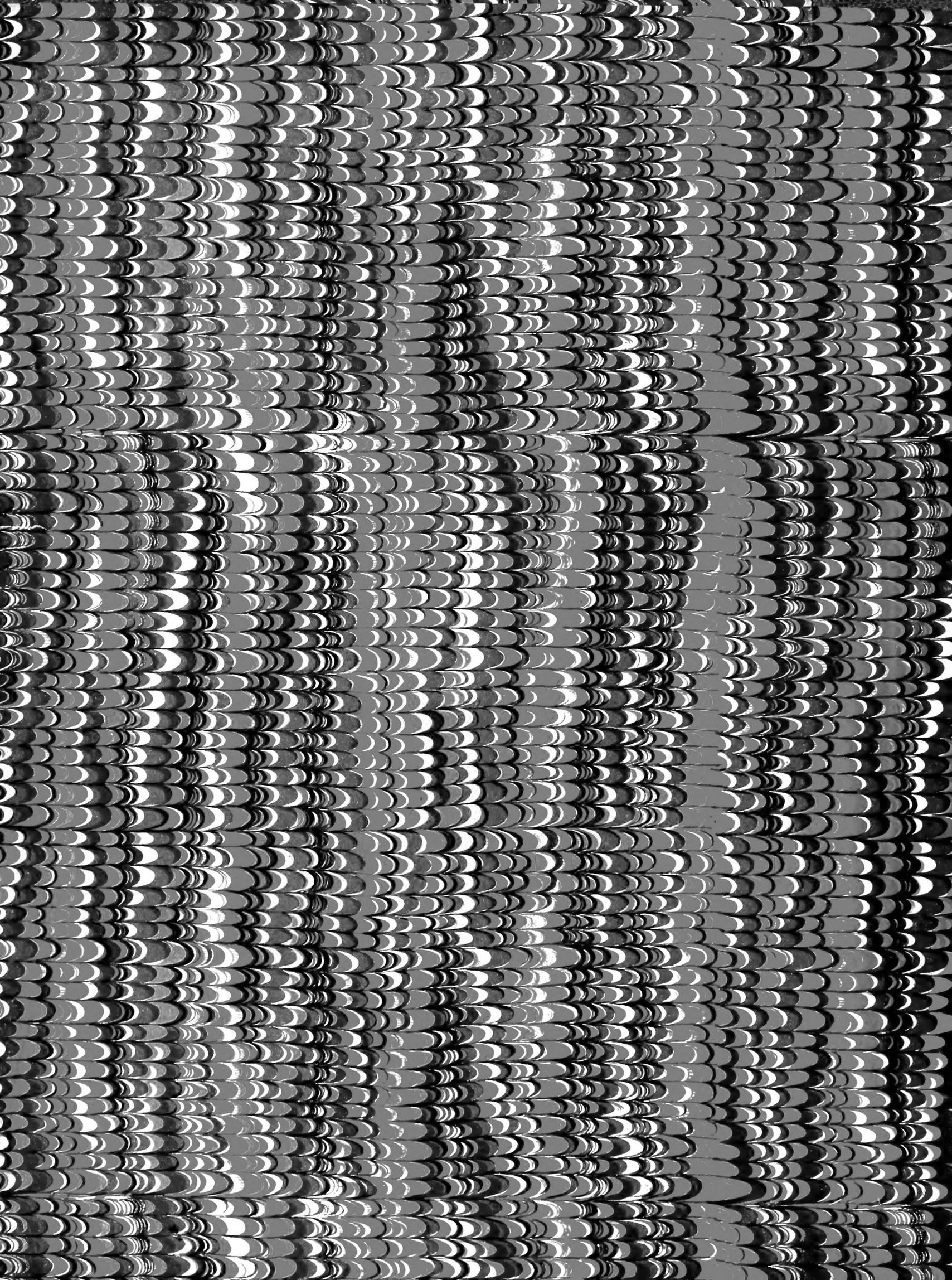
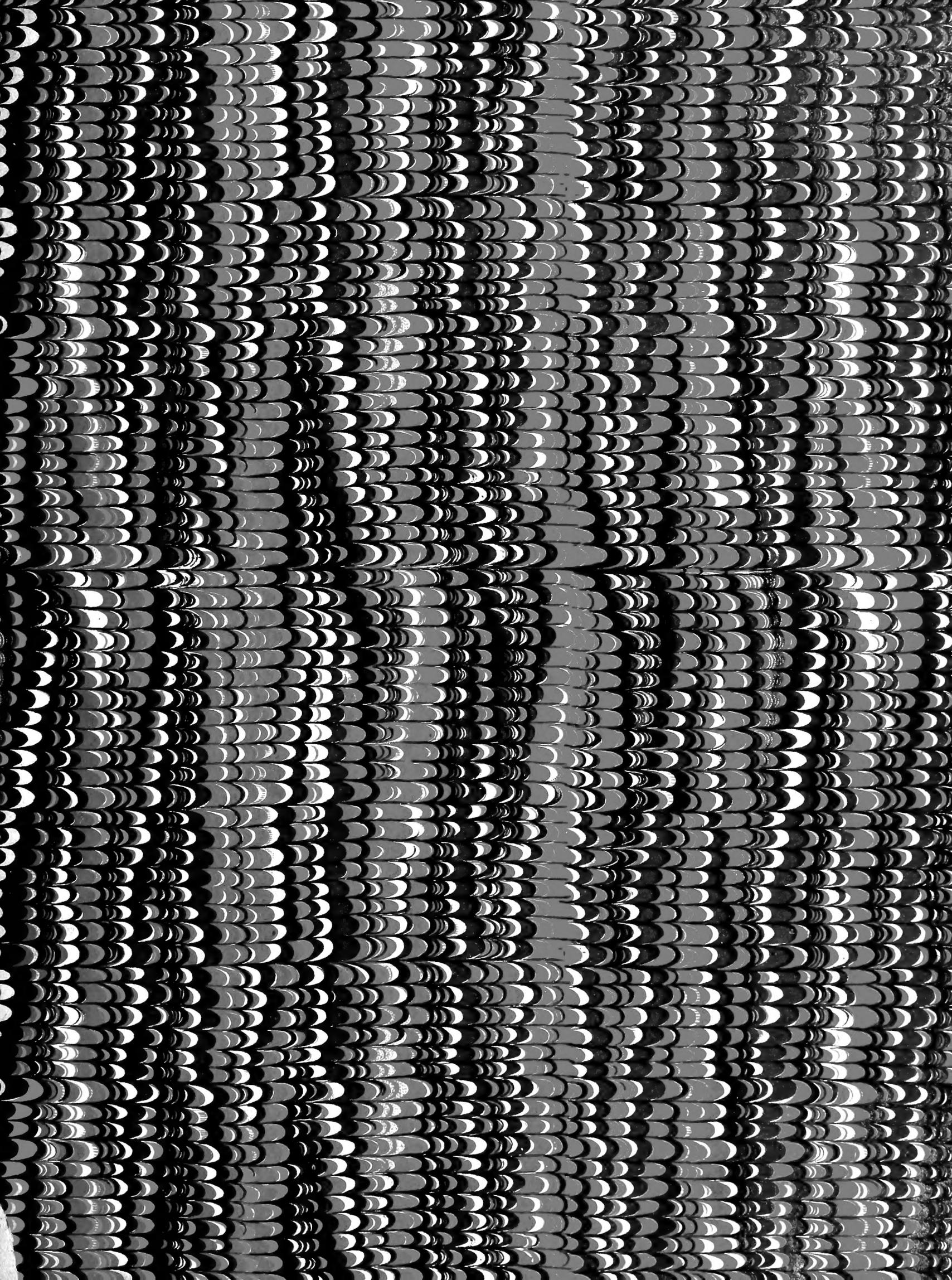


9QH
3
P182
NH

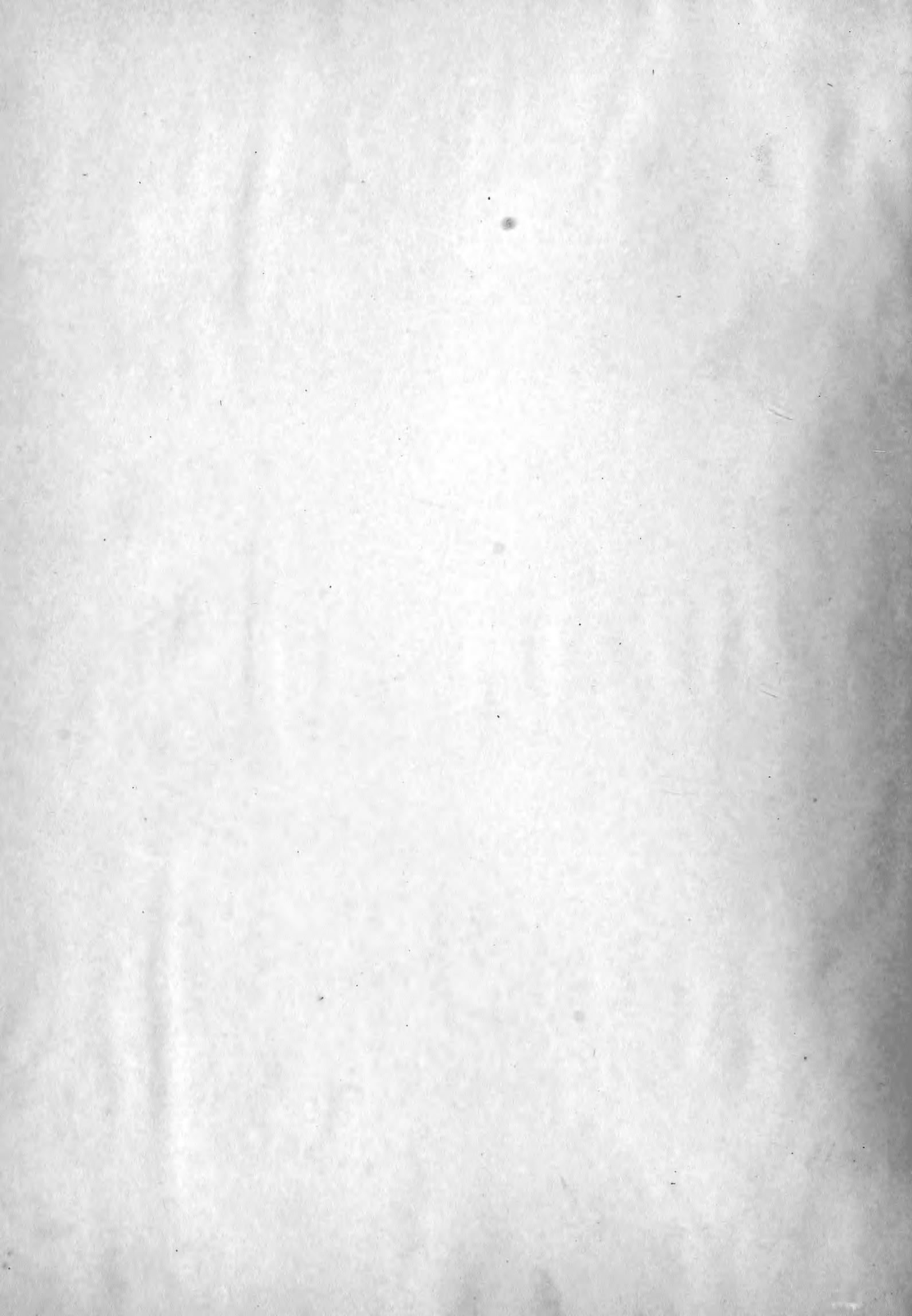












NOUVELLES ARCHIVES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE

CINQUIÈME SÉRIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ.

NOUVELLES ARCHIVES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES

PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DE CET ÉTABLISSEMENT

CINQUIÈME SÉRIE

TOME CINQUIÈME

PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, Boulevard Saint-Germain, en face de l'École de Médecine

—
1913

232638

NOMS

DE

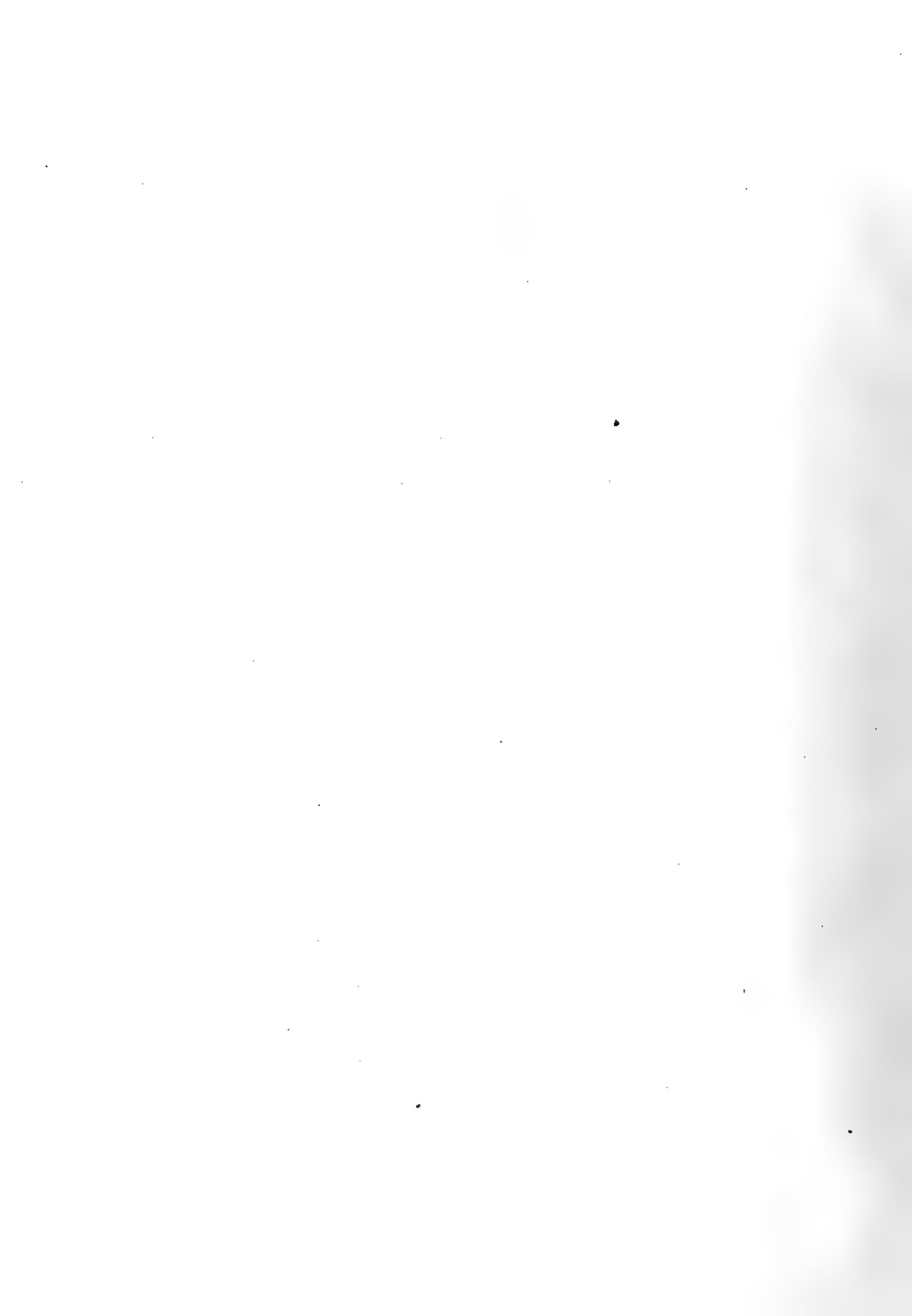
MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

PAR ORDRE D'ANCIENNETÉ

ED. BUREAU.....	Professeur honoraire	— 1873
LÉON VAILLANT.....	Id.	— 1875
E. PERRIER.....	Professeur d'Anatomie comparée	— 1876
P. VAN TIEGHEM.....	Id. d'Anatomie et de Physiologie végétales.....	— 1879
CHAUVEAU.....	Id. de Pathologie comparée.....	— 1886
ARNAUD.....	Id. de Chimie appliquée aux corps organiques... ..	— 1890
STANISLAS MEUNIER.....	Id. de Géologie.....	— 1892
LACROIX.....	Id. de Minéralogie.....	— 1893
BOUVIER.....	Id. de Zoologie (Insectes et Crustacés).....	— 1895
MAQUENNE.....	Id. de Physique végétale.....	— 1898
J. COSTANTIN.....	Id. de Culture.....	— 1901
BOULE.....	Id. de Paléontologie.....	— 1903
JOUBIN.....	Id. de Zoologie (Mollusques et Zoophytes).....	— 1903
L. MANGIN.....	Id. de Botanique (Cryptogames).....	— 1904
TROUSSART.....	Id. de Zoologie (Mammifères et Oiseaux).....	— 1906
H. LECOMTE.....	Id. de Botanique (Phanérogames).....	— 1906
J. BECQUEREL.....	Id. de Physique appliquée à l'Histoire naturelle .	— 1908
VERNEAU.....	Id. d'Anthropologie.....	— 1909
LOUIS ROULE.....	Id. de Zoologie (Reptiles et Poissons).....	— 1910
L. LAPICQUE.....	Id. de Physiologie générale.....	— 1911



NOUVELLES ARCHIVES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES

PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS
DE CET ÉTABLISSEMENT

CINQUIÈME SÉRIE

TOME CINQUIÈME

PREMIER FASCICULE

Achille Finet, associé du Muséum, par H. LECOMTE.
Recherches sur la Morphologie
télencéphalique du Lépilémur, par R. ANTHONY et A. S. de SANTA MARIA.
Lauracées de Chine et d'Indo-Chine, par HENRI LECOMTE.
Mélobésiées de l'Ouest de l'Irlande (Clew Bay), par M^{me} PAUL LEMOINE.

Feuilles *a. b.* et 1 à 18.

PARIS

MASSON ET C^{IE}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain, en face de l'École de Médecine

1913





BULLETIN
DES
NOUVELLES ARCHIVES DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE

CINQUIÈME SÉRIE

TOME CINQUIÈME





ACHILLE FINET

1863 - 1913

ACHILLE FINET

ASSOCIÉ DU MUSÉUM

PAR

HENRI LECOMTE

PROFESSEUR DE BOTANIQUE AU MUSÉUM

Le 30 janvier 1913, alors que rien ne laissait prévoir une fin si prématurée, nous apprenions avec douleur le décès subit de notre distingué collaborateur Achille Finet, l'un des deux premiers Associés choisis par l'assemblée des Professeurs au nombre des personnes ayant rendu au Muséum les services les plus signalés.

Eugène-Achille Finet, né à Argenteuil, le 14 août 1863, perdit prématurément sa mère et se trouva ainsi privé de la chaude affection si nécessaire à tous les enfants, mais bien plus encore à ceux qu'une santé débile met à la merci des circonstances. Un frère, un peu plus âgé que lui, était bientôt enlevé par une méningite tuberculeuse et Achille Finet restait l'unique consolation d'un père cruellement éprouvé.

Sa faiblesse physique ne lui permit pas d'entrer de bonne heure au lycée de Versailles, où il fit ses premières études. En 1877, il quittait cet établissement pour entrer en troisième au collège Sainte-Barbe, d'où il sortit en juillet 1881, après avoir passé avec succès les épreuves de la première partie du baccalauréat ès lettres.

Pendant la durée de ses études secondaires, il avait fait un séjour à Carlsruhe dans le but de se perfectionner dans la langue allemande.

Dispensé du service militaire, en raison de son état de santé, il ne voulut point rester inactif, et son goût très vif pour la chimie l'amenaient bien-

tôt, en qualité d'élève, au laboratoire d'enseignement fondé par Fremy au Muséum et qui rendait tant de services, alors que l'École de physique et de chimie de la ville de Paris n'existait pas encore.

Bien des fois il m'a parlé de son séjour dans ce célèbre laboratoire de la rue de Buffon, et ces premiers souvenirs contribuèrent peut-être à lui faire reprendre plus tard le chemin du Muséum.

Vers 1884, il devenait préparateur du cours de chimie de M. Peligot, puis de M. Jungfleisch au Conservatoire des Arts et Métiers. Tout d'abord orienté par ses maîtres vers les études relatives à la composition chimique du caoutchouc, il ne trouva probablement pas, dans ces recherches particulièrement difficiles, les résultats qui attachent à une question et les satisfactions que tout chercheur a le droit d'attendre de ses travaux.

Son père, dont la situation de fortune était très belle, possédait à Argenteuil des serres d'Orchidées ; il les peuplait des espèces les plus rares et suivait leur développement avec un soin jaloux. Achille Finet ne pouvait manquer de s'intéresser à ces plantes si curieuses par leur forme et si brillantes par leur couleur, au milieu desquelles son enfance s'était passée . Les Orchidées des serres paternelles furent des modèles séduisants pour ses premiers essais de dessin et d'aquarelle.

Quand le P^r Baillon, en quête de matériaux pour l'élaboration de son dernier volume de l'*Histoire des Plantes*, eut la bonne idée de s'adresser à Finet pour obtenir les Orchidées nécessaires à ses études, il devina bien vite, chez le jeune chimiste qui lui faisait part de ses observations personnelles, un curieux de la nature, qui trouverait sans peine, dans des études de botanique, les satisfactions que la chimie n'avait pu lui procurer jusque-là.

Et c'est depuis ce moment que Finet devint l'un des travailleurs du laboratoire de botanique systématique du Muséum, dirigé alors par M. le P^r Bureau. Le 1^{er} avril 1898, il était officiellement attaché à ce laboratoire avec le titre de préparateur de l'École des Hautes-Études et un traitement de 100 francs par an !

Rompu, par ses études de chimie, à l'analyse des corps pour arriver à la connaissance de leur constitution, il apporta, dans les études de

botanique, les qualités de minutieuse précision et de méthode qu'il avait acquises dans un autre domaine.

Penché sur sa loupe pendant des heures, le crayon ou le pinceau à la main, il surprenait tous les détails des fleurs qu'il analysait, il en fixait les formes par des figures toujours rigoureusement exactes, et il accumulait peu à peu des analyses et des aquarelles qui constituent un véritable monument documentaire élevé à la gloire des Orchidées. Car Finet avait conservé une prédilection marquée pour ces fleurs brillantes que son père lui avait appris à aimer. Nous conserverons précieusement dans les archives de notre laboratoire les six albums volumineux dans lesquels il a rassemblé ces patientes études. On trouvera, d'ailleurs, dans les sept planches qui accompagnent ses *Orchidées de l'Asie centrale* (1) par exemple, des modèles de ces analyses à la fois très fournies et très délicates.

Finet ne se bornait pas à l'étude comparée des caractères extérieurs des plantes en vue de la classification; il notait avec soin les formes exceptionnelles que le hasard mettait sur son chemin et qui pouvaient jeter quelque jour sur l'idée d'ensemble que doit se faire le botaniste sur la constitution de la fleur des Orchidées, et il rassemblait peu à peu les matériaux nécessaires pour l'étude du développement de ces formations si curieuses que l'on connaît sous les noms de caudicule et de rétinacle.

Sa connaissance parfaite des Orchidées était bien connue de tous les botanistes, qui appréciaient hautement ses travaux, et, en 1906, il était élu vice-président de la Société botanique de France.

On trouvera plus loin la liste des nombreuses notes consacrées par Finet à la famille des Orchidées, et on comprendra l'acte de justice qu'accomplit l'Académie des sciences en lui accordant, en 1911, le prix de Coincy, l'unique récompense dont elle dispose pour les travaux concernant les Phanérogames. Il fallut d'ailleurs employer des arguments multiples pour vaincre à ce moment sa modestie et l'amener à poser sa candidature à une récompense qui fut rarement plus justifiée.

Les travaux de Finet sur les Orchidées n'absorbaient pas complètement

(1) *Revue générale de Botanique*, t. XIII, 1901.

son activité et, à la mort du regretté Franchet, il avait publié, avec notre autre collaborateur M. F. Gagnepain, deux mémoires intitulés : *Contributions à la flore de l'Asie orientale*, qui constituaient une suite et un complément des nombreuses publications sur la flore d'Asie de l'actif botaniste que venait de perdre le Muséum.

Enfin il s'intéressait vivement à la bonne organisation et à la conservation de notre grand herbier national, et, chaque jour, au moment où le travail d'analyse à la loupe et de dessin minutieux commençait à le fatiguer, il apportait sur sa table un paquet de plantes, revisait les étiquettes, changeait le papier, chassait la poussière et s'acquittait ainsi consciencieusement, et avec un plaisir non dissimulé, d'une tâche purement matérielle, dont il pouvait d'autant mieux se dispenser que l'administration supérieure, par une mesure générale, avait cru devoir supprimer le lien si fragile et si peu onéreux pour l'État qui le rattachait à l'École des Hautes-Études comme tant d'autres travailleurs désintéressés !

Cette sollicitude de Finet pour la bonne tenue de nos collections ne se manifestait pas seulement par des soins personnels. Il fit mieux : dès 1907, il me proposait généreusement de mettre à ma disposition les fonds nécessaires pour attacher à l'herbier un travailleur supplémentaire employé surtout aux rangements matériels. Deux ans après, ayant constaté l'excellent résultat de sa collaboration pécuniaire, il en élevait le chiffre et me mettait ainsi en mesure de faire activer le rangement de nos collections. Depuis plusieurs années, je sollicitais vainement de l'administration de l'Instruction publique cet accroissement indispensable de notre personnel : la générosité de Finet vint heureusement nous apporter l'aide désirée.

Notre collaborateur, qui passait ses journées de travail dans le laboratoire exigü des galeries de botanique, savait, mieux que personne, l'utilité de trouver sous la main les ouvrages et les publications périodiques d'un usage courant. Possesseur d'une très riche bibliothèque botanique, déjà commencée par son père et que son zèle de travailleur l'avait amené à accroître considérablement, il ne tarda pas à dépouiller cette bibliothèque personnelle au profit de la nôtre, nous apportant chaque jour des ouvrages indispensables que nous devions auparavant consulter à la Bibliothèque

générale du Muséum. Nous avons publié, dans nos rapports annuels, de longues listes de ces dons que Finet nous faisait tous les jours discrètement, sans ostentation et presque avec le regret de voir signaler de temps en temps, par le chef du service, cette générosité aussi agissante qu'éclairée.

Puis, quand il put voir que sa collaboration était réellement fructueuse, que les travaux de nos botanistes devenaient plus nombreux et plus importants, il nous proposa la création des *Notulæ systematicæ*, recueil exclusivement consacré à la botanique systématique et dont il fut à la fois l'âme, le directeur et l'éditeur. Les botanistes du monde entier connaissent aujourd'hui cette publication, dont le mérite remonte à notre ami regretté.

Finet n'était d'ailleurs pas uniquement le savant de laboratoire confiné devant sa loupe. Il aimait les voyages pour ce qu'ils ont d'instructif et pour les émotions qu'ils provoquent.

Dès 1889, avec un de ses amis, il entreprenait un voyage en Islande et il avait rapporté de son séjour dans ce pays les souvenirs les plus vivaces qu'il aimait à rappeler.

Puis dix ans après, en 1899, il prenait part à une croisière organisée par la *Revue générale des Sciences en Orient*, ce qui lui fournissait l'occasion de visiter successivement Constantinople, Varna, la Crimée, Trébizonde et de traverser le Caucase pour aboutir à Tiflis et à Bakou.

Enfin, en 1911, il se décidait à visiter avec nous l'Indo-Chine et Java. Partis de Paris à la fin de juin 1911, nous allions prendre le transsibérien à Moscou pour gagner Vladivostock. Nous passions de là au Japon, où un séjour de trois semaines nous permettait de visiter Tokio, Nikko, Kyoto, Narra et Kobé, etc.

Du Japon et pendant que sévissait en Indo-Chine la saison des pluies, nous passions directement à Java, où nous fîmes un fructueux séjour de cinq semaines au célèbre jardin botanique de Buitenzorg. Puis ce fut une randonnée sans trêve en Indo-Chine. Au Tonkin : Hanoï, la région de Langson et le Kai-Kin, le fleuve Rouge et la Rivière Claire, Laokay et Cha-pa, la baie d'Along. En Annam : Tourane, Hué, Nhatrang, la baie de Cam-Ranh, Phanrang, le plateau élevé du Lang-Bian. En Cochinchine :

Saïgon et ses environs immédiats, les chutes de Trian, Bien-Hoa, Unguiem. Au Cambodge : Pnom-Penh, Kampot, le Grand-Lac, etc. Partout Finet se montra plein d'activité et d'entrain ; partout il mit en œuvre ses rares facultés d'observation pour accumuler de nombreuses notes et, par ses efforts combinés aux nôtres, nous pûmes rassembler, pour le Muséum, des collections assez importantes.

C'était malheureusement son dernier voyage. Rentré en France dans le meilleur état de santé, il avait repris ses occupations habituelles, et notre laboratoire le voyait tous les jours. Le 30 janvier dernier, une attaque subite, que rien ne laissait prévoir, l'enlevait à notre affection.

Par sa longue collaboration, par les services particulièrement importants qu'il avait rendus depuis plusieurs années au service de botanique du Muséum, Finet s'était acquis notre vive reconnaissance. Nommé d'abord Correspondant en 1908, il ne tardait pas à être rattaché plus étroitement au Muséum. En effet, quand l'assemblée des professeurs décida la création du titre d'Associé pour les personnes ayant rendu à l'établissement des services réellement exceptionnels, le nom de Finet fut sur toutes les bouches et, d'acclamation, il devint l'un de nos deux premiers Associés. Désireux de rester dans l'ombre, il avait d'ailleurs très modestement décliné, dès la fondation de la Société des amis du Muséum, le titre de Secrétaire général qui lui avait été décerné par un vote unanime.

Si nous savions, au Muséum, apprécier à leur valeur les services rendus par Finet, il faut reconnaître que les pouvoirs publics, en lui attribuant de simples palmes académiques, n'avaient peut-être point récompensé comme il convenait et comme l'avait plusieurs fois demandé le Directeur du Muséum des services persistants et signalés. Ces récompenses, d'ailleurs, Finet ne les recherchait point, et il éprouvait plus de plaisir à se rendre discrètement utile qu'à voir proclamer au grand jour son indiscutable mérite.

Depuis plusieurs années, Finet nous avait indiqué, sans en faire connaître cependant l'importance, les dispositions testamentaires qu'il avait prises en faveur du Muséum. Profondément attaché à notre établissement et en particulier au service de botanique, il voulait assurer à ce dernier une ère de prospérité que l'insuffisance numérique du personnel et la

modestie des ressources mises à notre disposition ne lui avaient jamais permis d'acquérir. Le Muséum est profondément reconnaissant à Finet de sa générosité éclairée, qui assure au laboratoire de botanique systématique, dont il était le collaborateur assidu, la jouissance d'une somme de 600 000 francs destinée à l'entretien des collections, et M. le Directeur du Muséum a dit, sur la tombe du regretté Botaniste, les sentiments de gratitude que nous inspire un tel acte.

Le souvenir de Finet sera précieusement conservé au Laboratoire de Botanique du Muséum, et son nom sera dorénavant inséparable de ses destinées.

TITRES ET DISTINCTIONS

Officier d'Académie (1903).
Lauréat de l'Institut (1911). prix de Coincy.
Correspondant du Muséum (1908).
Associé du Muséum (1911).
Membre correspondant de la Société botanique d'Édimbourg (mars 1911).
Vice-président de la Société botanique de France (1906), etc.

PUBLICATIONS

- A. — ORCHIDÉES. — Sur un *Ornithochilus* nouveau de la Chine (*Bull. Soc. bot. Fr.*, 1896, p. 495-497, avec 1 pl.).
Sur le genre *Yoania* Maxim (*id.*, 1896, p. 601-603, avec 1 pl.).
Note sur deux espèces nouvelles d'*Oreorchis* (*id.*, 1896, p. 697-699, avec 1 pl.).
Sur le genre *Oreorchis* Lindl. (*id.*, 1897, p. 69-74, avec 1 pl.).
Sur un genre nouveau d'Orchidées, *Arethusantha bletioides* (*id.*, 1897, p. 178-180, avec 1 pl.).
Corrections aux notes III et IV, *Cremastra unguiculata* sp. n. (*id.*, 1897, p. 235).
Orchidées nouvelles : *Bolbophyllum pectinatum*; *Cirropetalum emarginatum* (*id.*, 1897, p. 268-270, avec 1 pl.).
Orchidées nouvelles de la Chine (*id.*, 1897, p. 419-422, avec 2 pl.).
Sur une forme régularisée de la fleur de l'*Ophrys apifera* Huds. (*id.*, 1898, p. 410).
Orchidées recueillies au Yun-nan et au Laos par le prince H. d'Orléans (*id.*, 1898, p. 411-414).
Orchidées nouvelles ou peu connues (Morot, *Journ. bot.*, 1898, p. 340-344, avec 2 pl.).
Note sur les Orchidées (*Bull. herb. Boissier*, 1899, p. 121-123).
Sur une fleur monstrueuse de *Calanthe veratrifolia* R. Br. (*Bull. Soc. bot. Fr.*, 1899, p. 326-329, avec 4 fig. dans le texte). — Sur quelques espèces nouvelles du genre *Calanthe* (*id.*, 1899, p. 434-7, avec 2 pl.).
Sur une fleur anormale de *Cypripedium* (Morot, *Journ. bot.*, 1900, p. 203-206, avec 1 pl.).
Les Orchidées du Japon, principalement d'après les collections de l'herbier du Muséum d'histoire naturelle de Paris (*Bull. Soc. bot. Fr.*, 1900, p. 269-286, avec 2 pl.).
Les Orchidées de l'Asie orientale (Bonnier, *Revue gén. bot.*, 1901, p. 497-534, 7 pl.).
Énumération des espèces du genre *Dendrobium* (Orchidées) formant la collection du Muséum de Paris (*Bull. Muséum Paris*, 1903, p. 295-303).

- Sur un *Bolbophyllum* nouveau du Congo (*id.*, 1903, p. 303-304).
- Sur l'homologie des organes et le mode probable de fécondation de quelques fleurs d'Orchidées (Morot, *Journ. bot.*, 1903, p. 205-211, avec 1 pl.).
- Dendrobium* nouveaux de l'herbier du Muséum (*Bull. Soc. bot. Fr.*, 1903, p. 372-383, avec 4 pl.).
- Classification et énumération des Orchidées africaines de la tribu des Sarcanthées, d'après les collections du Muséum de Paris (*Bull. Soc. bot. Fr.*, mém. 9, 1907, p. 1-63, avec 12 pl.).
- Orchidées nouvelles ou peu connues I (*id.*, 1907, p. 531-537, avec 2 pl.).
- Orchidées nouvelles ou peu connues II (*id.*, 1908, p. 333-343, avec 2 pl.).
- Orchidées de l'île Quelpaert (Corée), etc. (Morot, *Journ. bot.*, 1908, p. 110-111).
- Orchidées nouvelles ou peu connues III (*Bull. Soc. bot. Fr.*, 1909, p. 97-104, avec 2 pl.).
- Pelma*, Orchidacearum genus novum (*Not. System.*, 1909, p. 112-114).
- Orchidée nouvelle de Madagascar (*id.*, 1909, p. 89-90).
- Orchidées de l'île Sakhalin (*id.*, 1909, p. 90-91).
- Sur le genre *Dichopus* (*id.*, 1909, p. 91-96, avec 1 fig.).
- Bolbophyllum cylindraceum* Ldl. et *B. khasyanum* (*id.*, 1910, p. 193-194).
- Fleurs anormales de *Megaclinium colubrinum* Rehb. (*Bull. Soc. bot. Fr.*, 1910, p. 240-242, avec 1 fig.).
- Megaclinium* nouveaux (*Not. System.*, 1910, p. 167-9).
- Orchidées de l'Annam (*id.*, 1910, p. 252-260, avec 2 fig.).
- Orchidées du Su-tchuen (*id.*, 1910, p. 260-1).
- Orchidées nouvelles ou peu connues (*id.*, 1911, p. 383-4).
- Orchidées nouvelles ou peu connues (*id.*, II, 1911, p. 23-27).
- Sur le genre *Epiphora* Lindl. (*id.*, II, 1911, p. 27-31, avec 1 fig.).
- Orchidée nouvelle d'Amboine : *Phalænopsis Hombroni* (*id.*, II, 1912, p. 253-255).
- Vanda* nouveau de Birmanie (*id.*, II, 1913, p. 299-301).
- Famille des Orchidées (*Dictionnaire d'horticulture* publié par M. D. Bois).
- B. — Additions à la Flore de l'Asie orientale (Renonculacées) (Morot, *Journ. bot.*, 1908, p. 14-21, 29-34, 95-100).
- En collaboration avec M. F. Gagnepain :
- Contribution à la Flore de l'Asie orientale, fasc. I, in-8, 224 pages avec 9 planches doubles; fasc. II, in-8, 170 pages avec 20 planches.
- Flore générale de l'Indo-Chine, t. I, p. 1-123.

NOUVELLES
ARCHIVES DU MUSÉUM

CINQUIÈME SÉRIE

RECHERCHES

SUR LA

MORPHOLOGIE TÉLÉNCÉPHALIQUE DU LEPILEMUR

A L'ÉTAT ADULTE

ET AU COURS DU DÉVELOPPEMENT ONTOGÉNIQUE

PAR

R. ANTHONY ET A. S. DE SANTA-MARIA

I. — PRÉLIMINAIRES.

1. — HISTORIQUE.

Le cerveau du *Lepilemur* est très mal connu. De tous ceux des Lémuriens, il semble même qu'il soit celui sur lequel on possède le moins de données précises. Les seuls renseignements que l'on ait à son sujet, lesquels sont d'ailleurs sur certains points contradictoires, sont, si nous sommes bien informés, ceux que fournissent P. Gervais (1872), A. Milne-Edwards avec A. Grandidier et H. Filhol (1897), et G. Elliot Smith (1900-1903).

A. Milne-Edwards, A. Grandidier et H. Filhol, qui donnent, dans leur

grand ouvrage sur l'*Histoire naturelle de Madagascar*, la représentation (le texte correspondant aux planches n'a point encore paru) de l'encéphale du *Lepilemur mustelinus* Is. Geoffr. var. *ruficaudatus* A. Grdd., sont les seuls, semble-t-il, qui aient pu examiner le cerveau lui-même. P. Gervais et G. Elliot Smith n'ont pu se référer qu'à des moulages intracrâniens.

Le premier, étudiant un moulage de *Lepilemur mustelinus*, qui porte dans les Collections d'Anatomie comparée du Muséum d'Histoire naturelle de Paris le n° A. 10608, déclare d'ailleurs que, le crâne étant en assez mauvais état, le moule fut nécessairement imparfait. La contribution de P. Gervais à cet égard peut au surplus se réduire pratiquement à la figure qu'il donne (pl. II, 9).

Les moulages que G. Elliot Smith a étudiés appartiennent aux Collections du British Museum et se rapportent aux espèces *Lepilemur mustelinus* et *Lepilemur mustelinus* var. *leucopus* F. Major.

2. — MATÉRIAUX D'ÉTUDES.

Les Collections du Muséum d'Histoire naturelle de Paris (Anatomie comparée) ne renferment aucun cerveau préparé de *Lepilemur*, mais nous avons pu extraire l'encéphale de trois individus conservés dans l'alcool depuis de nombreuses années. Bien que très friables et plus ou moins détériorés, ainsi que permettent de s'en rendre compte les photographies, ces encéphales nous ont cependant permis de fixer un certain nombre de points morphologiques importants.

Les individus dont ils proviennent, catalogués comme appartenant à l'espèce *mustelinus* et à la variété *ruficaudatus* (sans indication d'origine) portent les numéros suivants : 1902-596-1, — 1902-596-2, — 1902-601.

A la suite de leur examen, nous avons maintenu ces déterminations, bien que, par certains détails de coloration, l'un au moins de ces animaux (1902-596-1) nous ait paru légèrement se rapprocher de la variété *dorsalis* Gray, que Trouessart (*Catalogus Mammalium*) ne distingue pas d'ailleurs du *mustelinus* proprement dit.

Sans être très âgés, ces trois *Lepilemurs* avaient incontestablement atteint l'âge adulte, si l'on en juge par l'état d'ossification de leur sque-

lette en général et celui de leurs sutures craniennes en particulier. Le 1902-596-1 dépasse légèrement cependant, au point de vue de la taille, les deux autres spécimens, dont le plus petit était le 1902-601.

Le cerveau de ce même individu (1902-596-1) était d'ailleurs trop friable pour pouvoir être utilisé, si ce n'est pour la région antérieure du neopallium. Les deux autres, au contraire, étaient en assez bon état de conservation.

Nous avons examiné, en outre, le moulage intracranien (n° A. 10608) de *Lepilemur mustelinus*, qui avait déjà servi à P. Gervais pour son étude ci-dessus mentionnée. Les dimensions de ce moulage indiquent, nous le verrons plus loin, un animal d'une taille supérieure au 1902-596-2, très semblable à celle du 1902-596-1.

Nous avons eu la chance enfin de pouvoir compléter notre matériel documentaire par l'adjonction de trois cerveaux de fœtus, que nous avons pu également extraire de crânes d'animaux conservés dans l'alcool. Deux d'entre eux seulement étaient suffisamment bien conservés ; le troisième (1902-752-15) n'a pu nous servir qu'à contrôler un certain nombre des constatations faites sur les deux premiers. Les spécimens qui nous ont fourni ces cerveaux portent sur les registres d'entrée du laboratoire d'anatomie comparée les numéros et indications suivantes :

1902-598-1. *Fœtus de Lepilemur* sp. ?

1902-598-2. *Fœtus de Lepilemur* sp. ?

1902-752-15. *Fœtus de Lepilemur ruficaudatus*.

Les deux premiers proviennent probablement, sans que nous puissions l'affirmer, des explorations de M. A. Grandidier. Quant au troisième, outre le n° 1902-752-15, sous lequel il est inscrit sur nos registres, il porte deux étiquettes ; sur l'une est indiqué simplement le n° 15 ; l'autre est ainsi libellée : 608-1867, *Fœtus de Lepilemur ruficaudatus* Madagascar G. d. (G. d. veut certainement dire Grandidier ; le numéro indique un catalogue antérieur).

Le premier fœtus (1902-598-1), encore assez jeune et qui est représenté dans la figure 7, planche 2, possédait une longueur totale (dimension prise en suivant la courbe du rachis de la base du crâne à la naissance de la queue) de 80 millimètres environ.

La longueur du second (Voir fig. 9, pl. II), prise de la même façon, était de 86 millimètres environ; celle du troisième (Voir fig. 6, pl. I) de 86 millimètres également d'une façon approximative.

Si le cerveau du *Lepilemur* adulte est presque inconnu, celui de ses fœtus l'est complètement. On peut dire d'ailleurs qu'il en est presque absolument de même (1) pour tous les fœtus de Lémuriens.

La suite de ce travail montrera, nous le pensons, le grand intérêt qu'il y aurait à mieux connaître les formes cérébrales des fœtus de Lémuriens et fera entrevoir les conclusions générales importantes auxquelles cette connaissance nous conduirait pour la compréhension de la morphologie encéphalique, non seulement des Prosimiens, mais encore des Singes et de l'Homme.

3. — RÉFÉRENCE DES LETTRES ET DES SIGNES EMPLOYÉS DANS LES LÉGENDES DES FIGURES.

Rhinencéphale.

- r.a.* — Fissure rhinale antérieure.
- r.p.* — Fissure rhinale postérieure.
- e.r.* — Sillon endorhinal.
- b.o.* — Bulbe olfactif.
- g.i.* — *Gyrus intermedius*.
- g.o.l.* — *Gyrus olfactorius lateralis*.
- g.o.m.* — *Gyrus olfactorius medialis*.
- t.o.* — Tubercule olfactif.
- v.s.* — *Vallecula Sylvii*.
- i.o.* — *Incisura olfactoria*.
- s.p.a.* — Espace perforé antérieur.
- h.* — *Fissura hippocampi*.
- t.h.* — Tubercule hippocampien.
- f.d.* — *Fascia dentata*.
- g.f.* — *Gyrus fasciolaris*.
- h.n.* — Hippocampe nu.
- f.* — *Fornix et fimbria*.

Neopallium.

- S. — Complexe sylvien.
- s et s'. — Suprasylva.
- p. — Presylva.
- p.s. — Scissure sylvienne primitive (pseudo-sylvienne d'Elliot Smith).

(1) Quelques-uns des cerveaux de Lémuriens figurés par A. Milne-Edwards et A. Grandidier dans leur ouvrage sont cependant des cerveaux de fœtus, assez avancés en âge, il est vrai.

- l.* — Sillon longitudinal.
l' — Scissure latérale.
p.s. — Scissure post-sylvienne.
o. — Sillon orbitaire.
c.a. — Scissure calcarine.
r.c. — Scissure retrocalcarine.
p.c. — Scissure paracalcarine.
i. — Sillon intercalaire.
a. — Sillon *a* d'Elliot Smith.
c.ant. — Commissure antérieure.

II. — ÉTUDE DU CERVEAU DE L'ADULTE.

1. — FORME GÉNÉRALE DU TÉLENCÉPHALE.

Le tableau ci-dessous donne les dimensions approximatives des deux télencéphales et du moulage que nous avons eus à notre disposition (rangés suivant leur volume croissant), ainsi que les indices que ces mesures nous ont permis de calculer :

	LONGUEUR MAXIMA .	HAUTEUR MAXIMA .	LARGEUR MAXIMA .	$I = \frac{\text{Larg.} \times 100}{\text{Long.}}$ (Indice cérébral).	$I = \frac{H \times 100}{\text{Long.}}$	$I = \frac{H \times 100}{\text{Larg.}}$
	Millim.	Millim.	Millim.	Millim.	Millim.	Millim.
1902-601	25	16 (?)	24	96,0	64,0	66,6
1902-596-2	27	17	24	88,8	62,9	70,8
A. 10608 (1)	34	22	28	82,3	64,7	78,5

Comme le fait très justement remarquer G. Elliot Smith, pour des mesures de ce genre, il est toujours préférable de se fier aux moulages

(1) P. Gervais avait également pris les dimensions de ce moulage (longueur et largeur). Il avait trouvé pour la première dimension 36 millimètres et 28 pour la seconde, ce qui donne un indice cérébral de 77,2. Nous avons trouvé la longueur égale à 34 millimètres seulement ; cette différence entre le chiffre de P. Gervais et le nôtre tient vraisemblablement à ce que cet auteur a tenu compte des lobes olfactifs que nous avons négligés. D'autre part, nous avons trouvé 26 millimètres, seulement au lieu de 28 pour la largeur (ce qui donnerait, avec une longueur de 34 millimètres un indice cérébral de 76,4) ; mais cette dernière dimension prise par P. Gervais étant une dimension maxima, il nous semble plus naturel de retenir son chiffre que le nôtre. Le moulage en question semble d'ailleurs présenter des traces d'usure au niveau de la région temporale. Étant données les petites dimensions de l'objet considéré, on conçoit dans quelles proportions considérables une très légère différence de largeur peut faire varier le rapport.

intra-crâniens qu'aux cerveaux eux-mêmes, qui se gonflent ou se rétractent suivant les liquides conservateurs employés.

Nos indices cependant sont assez peu différents pour qu'il puisse être admis que, si nos cerveaux conservés se sont rétractés par un long séjour dans l'alcool, la rétraction qu'ils ont subie a dû être régulièrement répartie suivant toutes les dimensions; la forme générale ne semble pas en somme avoir été sensiblement modifiée.

Nous n'avons malheureusement pas pu, en raison des délabrements nécessités pour pouvoir extraire dans les meilleures conditions possibles les cerveaux du 1902-601 et du 1902-596-2, faire établir les moulages intra-crâniens de ces spécimens.

Ce qui ressort immédiatement de ces chiffres, évidemment trop peu nombreux pour qu'on puisse en tirer des conclusions fermes, c'est que la longueur augmente et que la hauteur diminue par rapport à la largeur, à mesure que l'on passe d'animaux de taille plus petite à des animaux de taille plus grande. Court, large et surélevé sur notre plus petit exemplaire, le cerveau se présente allongé et plus surbaissé chez le plus grand.

Il est intéressant de comparer ces indices à ceux des autres Lémuriens.

G. Elliot Smith donne précisément des chiffres provenant de ses propres mensurations ou de celles d'autres auteurs à l'aide desquels nous avons pu calculer les mêmes rapports dont nous donnons ci-dessous la liste.

Nous avons ajouté à ces indices ceux obtenus sur deux moulages intra-crâniens de *Galago* et sur un moulage de *Microcebus*. Le premier des moulages de *Galago* porte dans notre catalogue le n° A. 10496 et l'indication de *Galago senegalensis*; le deuxième, plus petit, est mentionné sans indication spécifique et porte le n° A. 10613. Le moulage de *Microcebus* est inscrit sous le n° A. 10614 et porte l'indication de *Microcebus murinus* E. Geoffr. Le moulage A. 10496 a déjà été sans aucun doute examiné par P. Gervais; en ce qui concerne les deux autres, le fait est plus difficile à affirmer.

	$\frac{\text{Larg.} \times 100}{\text{Long.}}$	$\frac{\text{H} \times 100}{\text{Long.}}$	$\frac{\text{H} \times 100}{\text{Larg.}}$
LEMURINÆ.			
<i>Lemur macaco</i> L. (Flatau et Jacobsohn)....	79,1	58,3	73,6
<i>Lemur macaco</i> L. (G. Elliot Smith).....	86,0	60,4	70,2
<i>Lemur fulvus</i> (E. S.).....	82,6	»	»
<i>Lemur varius</i> Is. Geoff. (E. S.).....	87,7	»	»
<i>Lemur Jullyi</i> (E. S.).....	81,3	52,5	64,5
<i>Hapalemur griseus</i> E. Geoff. (Beddard)....	69,6	»	»
<i>Hapalemur griseus</i> E. Geoff. (B.).....	80,0	»	»
<i>Hapalemur simus</i> Gray (B.).....	77,5	»	»
LORISINÆ.			
<i>Nycticebus tardigradus</i> L. (E. S.).....	82,3	67,6	82,1
GALAGINÆ.			
<i>Galago Garnetti</i> Ogilby (E. S.).....	»	63,9	»
<i>Galago</i> sp. (Anthony et Santa-Maria).....	90,4	66,6	73,6
<i>Galago senegalensis</i> E. Geoff. (A. et S. M.).	88,0	64,0	72,7
<i>Microcebus Smithi</i> Gray (E. S.).....	96,7	64,5	66,6
<i>Microcebus murinus</i> Miller (A. et S. M.)....	100,0	76,4	76,4
INDRISINÆ.			
<i>Propithecus diadema</i> B. (E. S.).....	75,0	65,3	85,0
TARSHIDÆ (à titre de comparaison).			
<i>Tarsius</i> (E. S.).....	115,1	63,6	55,2

Il semble ressortir de ces chiffres trop peu nombreux que c'est en somme de celui des Galagos que le télencéphale du *Lepilemur* se rapprocherait le plus au point de vue de la forme générale.

Nous verrons plus loin qu'il s'en rapproche également beaucoup par l'ensemble des caractères morphologiques de son neopallium. Il s'éloigne de celui des Lemurs par une plus grande hauteur relativement à la longueur. Le cerveau du *Lepilemur* est notamment caractérisé par un bord postérieur (du pôle occipital au pôle temporal) très abrupt, beaucoup plus abrupt que chez le *Galago*. Le triangle à angles occipital, frontal et temporal susceptible d'être inscrit à l'intérieur de sa silhouette en *normalateralis* présente, comme chez les autres Lémuriens d'ailleurs, une orientation en haut et légèrement en arrière de son sommet occipital. Chez les Singes et chez l'Homme, l'orientation de ce triangle est toute différente (Voy. fig. 1) en raison de conditions morphogéniques compliquées sur

lesquelles nous n'avons pas à insister ici et qui sont en rapport avec l'accroissement de la masse néopalléale.

La fosse orbitaire est chez le *Lepilemur* peu accusée, et sa limite postérieure ne dépasse guère le

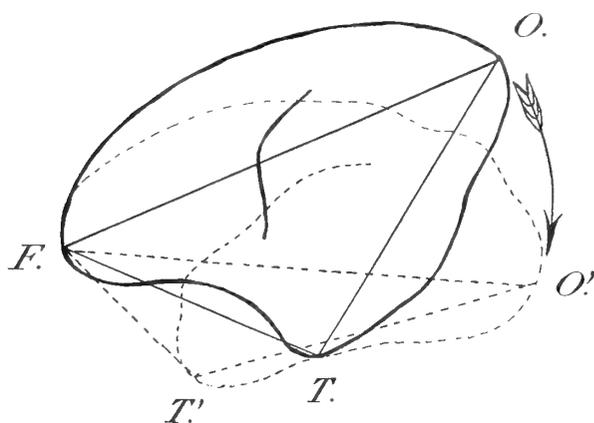


Fig. 1. — La forme de l'encéphale comparée chez le *Lepilemur* et chez un Singe (*Cercopitèque*). Orientation différente du triangle F. O. T. par rapport à la direction déterminée très approximativement de l'axe visuel. Les deux encéphales ont été ramenés approximativement à la même longueur F. O. (*Lepilemur*, trait plein, — *Cercopitèque*, trait pointillé).

térieure ne dépasse guère le milieu de la ligne qui joindrait l'extrémité antérieure du néopallium au complexe sylvien. Il en résulte la présence d'une sorte de promontoire large et épais, situé en avant de la scissure de Sylvius (1). Chez le *Lemur*, au contraire, la fosse orbitaire plus profonde s'étend à peu près jusqu'à cette scissure. Chez le *Nycticèbe* et le *Galago*, la fosse orbitaire nous a paru présenter à peu près les mêmes dimensions que chez le *Lepilemur*.

La *vallecula Sylvii* est assez peu marquée par rapport à celle de beaucoup d'autres Lémuriens.

Si l'on trace une ligne verticale à partir de l'extrémité de l'éminence natiforme du lobe piriforme, cette ligne, chez le *Nycticèbe*, laisse derrière elle plus de la moitié de l'hémisphère. G. Elliot Smith, qui a attiré l'attention sur ce caractère, fait remarquer que, particulier au *Nycticèbe* parmi les Lémuriens, il se retrouve chez tous les Singes. Le *Lepilemur* paraît se grouper sous ce rapport avec l'ensemble des autres Prosimiens et s'éloigner du *Galago*, qui semble au contraire se rapprocher plutôt du *Nycticèbe*. (Pour la forme générale du télencéphale, voir pl. I, fig. 1, 2, 3, 4, 5.)

(1) Les variations de forme et de volume de ce promontoire dépendent surtout de l'extension en arrière de la fosse orbitaire, déterminée elle-même par le volume du globe oculaire et un certain nombre d'autres facteurs dont l'étude ne saurait trouver sa place ici.

2. — RHINENCÉPHALE (*Pars limbica*).

Le rhinencéphale du *Lepilemur* se rapproche beaucoup de celui des Lemurs et des autres Lémuriens en général.

Le moulage intracranien A. 10608 n'est pas susceptible de nous fournir des renseignements précis à son sujet. Le seul à retenir est qu'il paraît présenter l'indication d'une scissure rhinale antérieure complète et d'une ébauche antérieure de scissure rhinale postérieure. Mais il nous paraîtrait imprudent d'accorder une trop grande importance à cette constatation.

1° BASIPALLIUM. — Sur nos deux spécimens, le basipallium était malheureusement détérioré dans sa partie inférieure et ventrale; mais, comme les régions mal conservées n'étaient pas identiquement les mêmes sur les quatre hémisphères que nous avons eus à notre disposition, nous avons pu néanmoins nous rendre un compte assez exact de la disposition des parties (Voir fig. 2).

A. *Scissures rhinales*. — Ni l'un ni l'autre de nos spécimens ne présentent de traces nettes de scissure rhinale antérieure (Voir pl. I, fig. 1, 2, 3, 4). Le pédoncule olfactif se détache de la masse télencéphalique à partir d'un point situé environ à 5 millimètres pour le n° 1902-596-2 et à 3^{mm}, 5 pour le n° 1902-601 de l'extrémité frontale antérieure. Il y a évidemment en ce point un début antérieur de scissure rhinale antérieure se confondant avec la fente qui sépare le bulbe olfactif et son pédoncule du neopallium.

Sur la figure 1a (pl. 273) de l'ouvrage de A. Milne-Edwards, cette amorce antérieure de la scissure rhinale antérieure est seule bien indiquée; on croit aussi voir cependant sur la figure représentant la vue latérale une ébauche de son amorce postérieure. G. Elliot Smith, d'autre part, représente une scissure rhinale antérieure très bien accusée sur tout son trajet dans la figuration qu'il donne d'un moulage intracranien de *Lepilemur mustelinus*. Ce fait est à rapprocher de la constatation que nous avons faite sur le moulage A. 10608. Cependant sur la table interne

des crânes 1902-596-1, 1902-596-2 et 1902-601, nous n'avons vu aucun relief pouvant répondre à une scissure rhinale antérieure indiscutable.

De nos observations, il paraît en somme résulter que la scissure rhinale antérieure doit être généralement effacée chez le *Lepilemur*, sauf peut-être dans sa région extrême en avant. Peut-être aussi, sur des cerveaux d'individus de plus forte taille, verrait-on une dépression à la limite du rhinencéphale et du neopallium en avant; c'est ce que nous ne pouvons affirmer.

Dans le genre *Lemur*, cette scissure est le plus souvent bien marquée, surtout à ses extrémités, et est atténuée dans sa région moyenne.

D'après G. Elliot Smith, dont nous avons contrôlé les affirmations, elle serait toujours bien développée chez les *Lorisiinæ*, le *Cheiromys* et surtout le *Galago* et le *Propithecus*. Nous verrons plus loin que ce caractère mis à part, c'est du télencéphale du *Galago* que se rapproche le plus celui du *Lepilemur* au point de vue des caractères morphologiques comme au point de vue de la forme générale. Le télencéphale du *Lepilemur* présente donc, par rapport à celui de la plupart des autres Lémuriens, un état encore plus avancé de cette régression de la scissure rhinale antérieure qui atteint son maximum chez les Primates, où, comme l'on sait, l'*area piriformis* se continue sans délimitation précise avec le neopallium de l'insula. Le seul Lémurien qui puisse être comparé sous ce rapport à *Lepilemur* serait, si l'on s'en rapporte aux descriptions de G. Elliot Smith, le *Microcebus*, une des plus petites formes du groupe.

De nos constatations, il résulte cependant que le *Lepilemur* est peut-être encore, sous le rapport de la scissure rhinale antérieure, plus mal partagé que lui.

Nous n'avons pas vu non plus de traces de scissure rhinale postérieure. Le sillon qui existe sur l'hémisphère gauche de 1902-601 au point où devrait se trouver son début antérieur, et qu'on pourrait à première vue interpréter comme telle, en raison de sa situation, nous paraît être sans aucun doute une impression vasculaire. Chez le *Lepilemur*, en effet, un gros vaisseau de la pie-mère occupe exactement la place où devrait exister la rhinale postérieure.

Chez le *Lemur*, ce vaisseau existe également et coïncide avec cette scissure dont l'existence ne paraît cependant pas niable ; mais il s'étend bien loin en arrière de sa limite postérieure, et il est toujours facile de distinguer à la surface du neopallium ce qui est plissement cérébral proprement dit de ce qui est impression vasculaire.

Chez le *Lemur* en effet, comme chez les *Lorisiinæ*, le Propithèque et surtout le *Galago*, l'amorce antérieure de la scissure rhinale postérieure est toujours bien marquée. Chez le *Galago* (Voir G. Elliot Smith, fig. 15 et 17), ce plissement s'étend même très loin en arrière (1).

B. *Pli néobasal*. — L'absence de rhinale postérieure nous empêche de délimiter en arrière d'une façon précise le territoire du lobe piriforme et de préciser les dimensions exactes de l'important pli de passage auquel nous avons donné ailleurs le nom de pli néobasal (2).

C. *Bulbe olfactif*. — Au cours de l'extraction de l'encéphale, il fut difficile de ne pas endommager le bulbe olfactif. D'après G. Elliot Smith, il dépasse considérablement en avant l'hémisphère, comme chez les *Lorisiinæ* et le *Galago*. Il nous a été possible de vérifier cette assertion en examinant l'endocrâne des animaux dont nous avons étudié les télencéphales.

D. *Lobe piriforme*. — Le lobe piriforme présente très nettement dans sa partie antérieure ses deux branches habituelles de bifurcation externe et interne (*gyri olfactorii lateralis* et *medialis*, autrement dits *racines externe* et *interne* du bulbe olfactif).

La première, très volumineuse et passant au-dessous de la place qu'occuperaient les scissures rhinales, se termine comme habituellement à l'extrémité inférieure de la soi-disant circonvolution de l'hippocampe, au *pli neobasal*, au niveau duquel elle communique avec le neopallium.

(1) Le Tarsier présente l'effacement complet des scissures rhinales (Voir G. ELLIOT SMITH, 1900-1903, fig. 45). Mais cet animal, ainsi que l'ont établi de récentes recherches, ne pouvant véritablement être considéré comme un Lémurien, il nous semble préférable de ne point faire état pour nos comparaisons des dispositions anatomiques qu'il présente.

(2) R. ANTHONY et A. S. DE SANTA-MARIA, *Revue scientifique*, 24 février 1912.

Elle est creusée en sa partie moyenne et en bas d'une *vallecula Sylvii* relativement peu profonde ; dans cette dernière, il n'existe pas d'*incisura olfactoria*. Nous l'avons observée bien marquée sur un cerveau de *Lemur mongoz* L. que nous avons examiné.

En arrière de la *vallecula Sylvii*, l'éminence natiforme du lobe piriforme est relativement peu accentuée.

Sur le *gyrus olfactorius lateralis*, on peut suivre le *tractus olfactorius lateralis* jusqu'à la *vallecula Sylvii*. Sur un seul de nos hémisphères (hémisphère gauche du 1902-596-2) (les autres se trouvant en trop mauvais état)

nous avons pu remarquer la petite éminence dans laquelle il se termine (*gyrus intermedius* de Retzius).

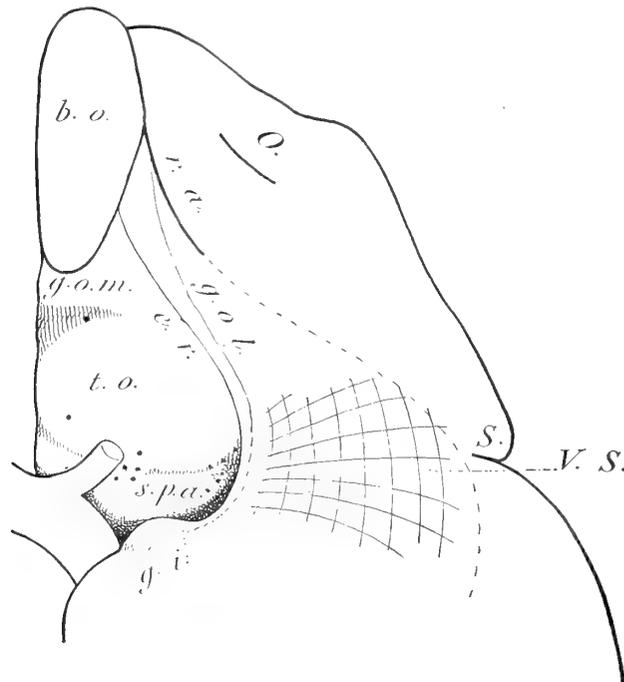


Fig. 2. — Lepilemur adulte (n° 1902-601). Vue inférieure de la région antérieure du rhinencéphale (côté gauche). Schématique. (Pour se rendre compte des dimensions réelles des pièces représentées dans les figures du texte, prière de se reporter aux planches et à leurs légendes.)

Le *gyrus olfactorius medialis* passe également, comme toujours, sur la face interne de l'hémisphère (*carrefour olfactif* de Broca), où, se dirigeant vers le bec antérieur du corps calleux pour se continuer avec les *vestiges hippocampiens supra-*

calleux, il devient rapidement difficile à distinguer du neopallium chez le 1902-596-2. Chez le 1902-601, au contraire, la limite du rhinencéphale et du neopallium est suffisamment nette en cette région pour que l'impression artérielle avec laquelle elle coïncide partiellement ne soit pas susceptible d'induire en erreur. Le *gyrus olfactorius medialis* présente à sa surface un léger revêtement de fibres blanches qu'on peut apercevoir

sans trop de difficultés, mais dont il est impossible de suivre longtemps le trajet.

E. *Tubercule olfactif*. — Le tubercule olfactif ne présente rien de particulier.

On en voit une partie assez importante de forme triangulaire passer sur la face interne de l'hémisphère, en arrière du *gyrus olfactorius medialis*.

F. *Espace perforé antérieur*. — L'espace perforé antérieur est traversé par un volumineux *lemniscus diagonalis Brocæ*, qu'on peut très bien suivre chez le 1902-601 sur la face interne de l'hémisphère et voir se diriger vers le *septum lucidum*. Un peu en dessous de la commissure blanche antérieure, ses fibres constitutives s'étalent en éventail et, passant en avant de ladite commissure (*fasciculus precommissuralis*), vont s'épanouir dans le *septum lucidum*, où il est bientôt difficile de les suivre.

On devine, sans la voir nettement, en raison du mauvais état de conservation de la région, la surface exposée, qui paraît d'ailleurs de très petite taille, du *noyau amygdalien* (*gyrus lunaris* de Retzius). La place de la dépression qui doit limiter cette région du lobe piriforme est précisément détériorée sur tous nos cerveaux d'adultes.

2° FORMATION HIPPOCAMPNIENNE. — La formation hippocampienne est très semblable à celle des Lemurs (Voir fig. 3 et pl. I, fig. 5). Elle débute sur le lobe piriforme par un *tubercule hippocampien* (*crochet de l'hippocampe*) d'assez petite taille par rapport à celui des Lemurs et limité en bas par le début de la fissure hippocampienne. G. Elliot Smith fait observer avec raison que le tubercule hippocampien varie beaucoup chez les Lémuriens au point de vue de la taille: très considérable chez le *Cheiromys*, il disparaît pratiquement chez le Nycticèbe.

A. *Fissure de l'hippocampe*. — La fissure de l'hippocampe se continue en remontant jusqu'au-dessous du splenium du corps calleux; là,

elle s'efface à peu près complètement, l'hippocampe nu étant mal délimité.

Elle reprend comme d'ordinaire pour suivre la face supérieure du corps calleux. En cette région, elle est bien marquée sur un trajet qui correspond à un peu plus du tiers postérieur de la commissure. Ensuite, elle devient moins profonde. Nous avons observé la même disposition chez le *Lemur mongoz* L.

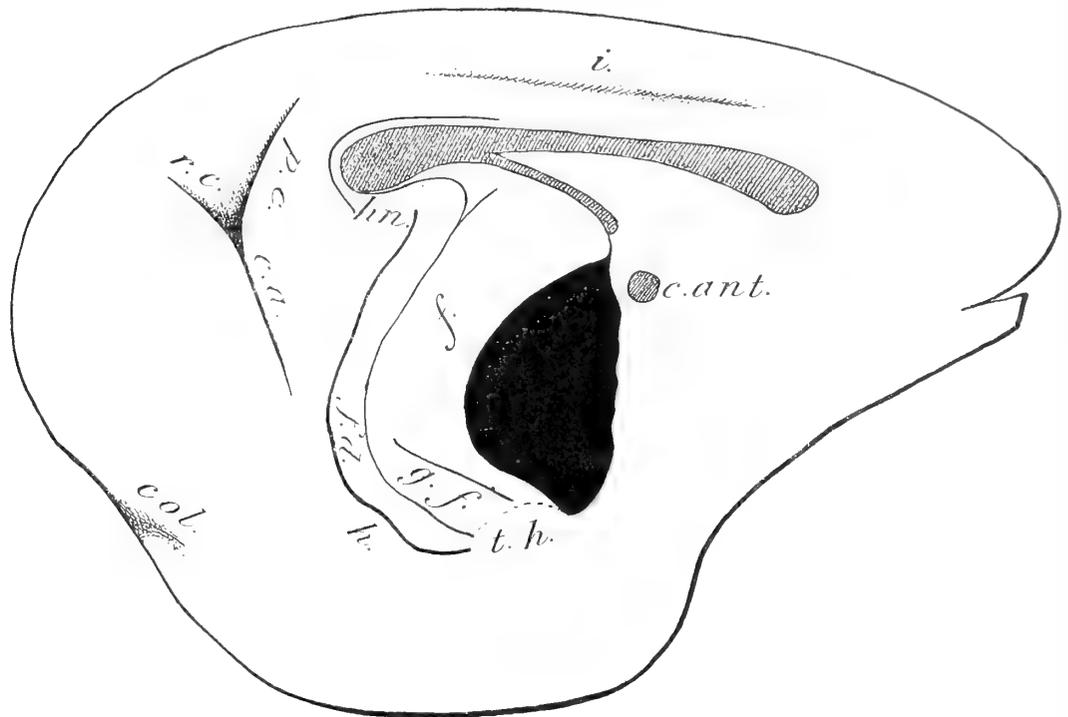


Fig. 3. — Lepilemur adulte (n° 1902-596-2). Vue latérale interne du télencéphale (côté gauche). Schématique.

B. *Fascia dentata*. — Le *fascia dentata* part, comme chez le *Lemur*, de l'extrémité même du tubercule hippocampien, de telle sorte que, comme chez beaucoup de Mammifères non Primates, il n'existe pas à proprement parler de *bandelette* de Giacomini morphologiquement distincte.

Le *fascia dentata* ne mérite guère ici son nom ; il est à peu près lisse comme chez le *Lemur*, et on le suit jusqu'au splenium du corps calleux, où il se continue par la *fasciola cinerea*, très visible.

C. *Hippocampe*. — Par le fait de l'insertion du *fascia dentata* à l'extrémité même du tubercule hippocampien, l'hippocampe n'est pas visible en cette région comme chez l'Homme, par exemple, où il est représenté par l'extrémité du crochet (*caput gyri hippocampi*). Il apparaît entre le *fascia dentata* et la *fimbria* sur une grande surface, ainsi que le fait a été remarqué par G. Elliot Smith chez les Lemurs. Cet auteur attire à juste titre l'attention sur cette particularité morphologique remarquable du pallium marginal des Lémuriens. Cette partie visible de l'hippocampe (*gyrus fasciolaris* de Retzius) est peut-être plus développée chez le Lepilemur que chez le Lemur, mais ses limites avec les parties avoisinantes sont peut-être moins nettement marquées. Elle se continue directement en bas sur le crochet hippocampien (*gyrus intralimbicus* de Retzius).

L'hippocampe redevient visible, sous forme d'*hippocampe nu* au voisinage du splenium du corps calleux (*Balkenwindung* de Zuckerkandl, *gyrus Andreæ Retzii*).

D. *Vestiges hippocampiens supracalleux*. — On distingue nettement d'abord la *fasciola cinerea* en continuation avec le *fascia dentata*, puis l'*indusium* du corps calleux et les nerfs de Lancisius, qu'on peut suivre jusqu'à son bec antérieur. Cette formation se continue très nettement en avant avec les faisceaux rhinencéphaliques du carrefour olfactif de Broca.

E. *Fornix et fimbria*. — La *fimbria* se rapproche beaucoup de celle des Lemurs. Mais l'état de nos pièces ne nous a pas permis d'étudier comme nous l'aurions voulu le trajet des fibres qui constituent le *fornix*.

Nous n'avons enfin rien de spécial à dire au sujet du *septum lucidum*.

3° NEOPALLIUM (*Pars crescens*). — L'neopallium du *Lepilemur* est remarquable par sa simplicité. Comparé à celui du *Lemur*, il est principalement caractérisé par l'absence du sillon *post-sylvien* (*parallèle*). Cette absence, dubitativement signalée par P. Gervais a été vérifiée par A. Milne-Edwards, A. Grandidier et H. Filhol, ainsi que par G. Elliot Smith et par nous-même.

Dans son remarquable mémoire, que nous avons si souvent l'occasion de citer ici, G. Elliot Smith écrit la phrase suivante : « So far as I am able to judge from the crania which I have examined, the brain (du *Lepilemur*) must present many features resembling those of the *Indrisinæ* and others (of less importance) like those of the *Lorisinæ* (especially *Perodicticus*) and *Galaginæ* » (p. 339). Un peu plus loin (p. 422), il dit que le cerveau du *Lepilemur* est, à beaucoup d'égards, intermédiaire entre celui des *Indrisinæ* et celui du *Lemur*. Ailleurs encore (p. 346), parlant du cerveau du *Galago Garnetti*, il dit : « It resembles the brain of *Lepidolemur* in having no well-defined postsylvian sulcus; but on the left hemisphere of one specimen there is a faint depression in the situation of this furrow. This we have seen to happen sometimes in *Lepidolemur* (1). »

De nos études sur le cerveau lui-même, il résulte que c'est en effet à celui du *Galago Garnetti* Ogilby que le neopallium du *Lepilemur* ressemble le plus. Si l'on s'en rapporte aux figures 15 et 16 de G. Elliot Smith (1900-1903), on se rend compte qu'il lui est comparable, non seulement par l'absence de la *post-sylvia*, mais aussi par celle de *central* et de *coronal*, par la seule présence en un mot des sillons suivants : *complexe sylvien*, *latéral* et *orbitaire* sur la face convexe. Du côté de la face interne, le *complexe calcarin* et l'*intercalaire* sont identiques de forme et de position. Le *Galago crassicaudatus* E. Geoffroy, déjà plus compliqué que le *Galago Garnetti*, ne pourrait plus être comparé de la même façon au *Lepilemur*.

Quant aux *Indrisinæ* et aux *Lorisinæ*, ils nous semblent au contraire assez différents du *Lepilemur* au point de vue de la morphologie néopaléale.

Qu'on nous pardonne d'insister sur cette ressemblance si étroite qui existe entre le cerveau du *Lepilemur* et celui du *Galago Garnetti*. Il convient de remarquer tout d'abord que les *Galago* sont des Lémuriens africains. Rien, dans l'étude de leurs caractères, ne s'opposerait, nous semble-t-il, à ce qu'on admit que ces animaux soient infiniment rapprochés des *Lemu-*

(1) Aussi bien sur nos cerveaux frais que sur le moulage A. 10608 nous n'avons pu constater de dépression bien nette en cette région.

rinæ malgaches et qu'ils aient acquis leurs caractères spéciaux par le fait d'une adaptation secondaire acquise au cours de leur évolution dans un autre milieu. S'ils se rapprochent surtout du *Lepilemur* au point de vue de leur morphologie cérébrale, c'est sans doute parce qu'ils sont comme eux de petite taille et qu'aussi bien à Madagascar que sur le continent africain les mêmes causes ont dû produire les mêmes effets.

On a d'ailleurs déjà signalé de nombreux cas de ressemblance étrange entre des représentants de la faune malgache actuelle et des animaux africains actuels également. L'un de nous (R. Anthony) (1) a même attiré l'attention sur le cas très particulier d'un Mollusque aquatique, issu des Unionidés, l'*Etheria elliptica* Lmck, seule espèce du genre comme il l'a montré, et dont l'habitat est exclusivement africain. En 1907 M. L. Germain (2) signala sa présence (Voyage de M. Perrier de la Bathie, 1906) à Madagascar !

Ce qui est particulièrement curieux, c'est que ce Mollusque de forme très spéciale n'est rencontré nulle part dans des couches géologiques antérieures au quaternaire. Sa présence dans l'île malgache serait donc de nature à faire supposer l'existence, à une époque très récente, d'une communication terrestre à travers le canal de Mozambique. R. Anthony (3) a insisté, à la Société d'Anthropologie de Paris, sur cette interprétation possible, à propos d'une communication de M. Ferrand, qui, se basant sur des documents ethnographiques, semblait devoir aboutir à une conclusion du même genre.

Il est bien évident que, dans cette question d'une haute portée générale, le dernier mot doit rester aux géologues. Mais, si un isthme africano-malgache a effectivement existé à une époque peu éloignée de nous, on comprend très bien comment il se fait que des formes si voisines que le *Lepilemur* et le *Galago* se trouvent l'une à Madagascar, l'autre sur le continent et qu'elles ne se différencient des Lemurs que par des carac-

(1) R. ANTHONY, Étude monographique des *Ætheriidæ* (*Ann. Soc. Roy. zool. et mal. de Belgique*, t. XLI, 1906).

(2) L. GERMAIN, Note sur la présence du g. *Etheria* dans les rivières de Madagascar (*Bull. Mus. Hist. nat. de Paris*, 1907).

(3) R. ANTHONY, Discussion à propos d'une communication de M. Ferrand (*Bull. et Mém. Soc. Anthropol.*, Paris, 21 janvier 1909).

tères très comparables ressortissant vraisemblablement, aussi bien pour la forme continentale que pour la forme insulaire, de l'exigüité de la taille.

Les seuls sillons que nous ayons vus nettement marqués à la surface du neopallium du *Lepilemur* sont en résumé les suivants :

Complexe sylvien ;

Orbitaire ;

Latéral ;

Complexe calcarin ;

Intercalaire ;

Début de collatéral ;

Début de sillon a (G. Elliot Smith).

Complexe sylvien. — Chez le 1902-601 et le 1902-596-2, le complexe sylvien se présente sous l'aspect d'un sillon légèrement oblique d'avant en arrière et de bas en haut, mais très voisin par sa direction de la perpendiculaire au grand axe antéro-postérieur. La figure d'Elliot Smith indique une inclinaison plus accusée.

La disposition que nous avons constatée et qui est très différente de celle qu'on observe chez les Lemurs nous paraît être en rapport avec la forme plus sphérique du télencéphale chez les *Lepilemur* que chez ces derniers. Cunningham n'a-t-il pas montré que, chez les Singes et chez l'Homme, la direction de la scissure de Sylvius est en rapport étroit avec la forme du cerveau. Rappelons, d'autre part, que tout récemment W. L. H. Duckworth (1) a montré que, sur un encéphale de fœtus humain privé de nerfs olfactifs et présentant une forme générale plus rapprochée que de coutume de la sphéricité parfaite, le complexe sylvien était à peu près aussi vertical que la fissure donnant accès à la région operculisée chez un Dauphin. On sait que l'encéphale des Cétacés est notablement plus globuleux que celui des Ongulés, auxquels ils paraissent se rattacher au point de vue phylogénique.

Chez le 1902-601, le complexe sylvien est légèrement concave en arrière et s'arrête à la limite virtuelle du rhinencéphale et du neopallium,

(1) W. L. H. DUCKWORTH, An account of certain anomalous conditions of the cerebrum (*Studies in Anthropol. Laboratory*, 2nd série, 1911).

au point où divergeraient, si elles étaient visibles, les scissures rhinales antérieure et postérieure (Voir pl. I, fig. 1 et 2).

Dans le numéro 1902-596-2, il est plus long et légèrement en forme d'S, dont la concavité supérieure, dirigée en arrière, est de beaucoup la plus longue et la plus marquée (Voir pl. I, fig. 3 et 4).

Lorsqu'on écarte les lèvres de la scissure sylvienne chez le 1902-601, le plissement, très profond d'ailleurs, semble se présenter sous l'aspect d'un sillon néopalléal quelconque, aucun territoire invaginé (appréciable du moins) de l'écorce ne semblant visible dans sa profondeur.

Le 1902-596-2 présente, par contre, très atténuée, une indication de la disposition très particulière qui sera décrite avec détails chez l'un des fœtus.

Extérieurement, la présence de cette disposition se trahit même (hémisphère droit) par l'existence d'une incisure courte, large et peu profonde, entaillant la paroi frontale du complexe sylvien à peu près au niveau où la courbe, cessant d'être concave en arrière, devient concave en avant. Nous verrons plus loin que cette incisure représente l'extrémité antérieure de la *scissure suprasylvienne*. Le sillon dont il sera question ultérieurement et que nous avons dénommé *longitudinal*, le désignant par la lettre *l*, est absent.

Le complexe sylvien du moulage A. 10608 paraît indiquer un aspect extérieur voisin de celui que présente le numéro 1902-596-2.

Le Nycticèbe, d'après G. Elliot Smith, le Loris d'après Flower, seraient, comme le Lepilemur, caractérisés par l'absence de toute région operculisée.

On sait, par contre, que, chez le Lemur, le complexe sylvien correspond à un territoire operculisé d'assez grande étendue, et qu'a très bien décrit G. Elliot Smith.

Orbitaire. — Le même auteur signale à la face orbitaire, que ne semble pas avoir examinée P. Gervais, un court sillon qu'il dénomme *orbitaire*. De notre côté, nous avons observé en cette région, sur nos trois spécimens, le même court sillon, qui se présente dans un cas (1902-596-2) comme une simple fossette très atténuée. Il semble bien qu'en donnant à ce sillon

le nom d'orbitaire G. Elliot Smith l'assimile, puisqu'il considère que la *presylvia* des non-Primates est représentée chez les Primates par l'orbitaire, à une ébauche de *presylvia*.

Il est incontestable que, par sa position et sa direction, ce sillon est très comparable à l'orbitaire des Singes et de l'Homme. On le retrouve chez les Lemurs, et, dans un exemplaire de *Lemur mongoz* (L. ♀, n° 1911-93) que nous avons examiné, il affecte même une disposition nettement en H. On le retrouve également chez tous les autres Lémuriens, sauf chez ceux dont la trop petite taille entraîne une lissencéphalie à peu près complète. Chez le Lemur, en arrière de ce sillon, il en existe un autre correspondant sans aucun doute (comme le prouve notamment la coupe exécutée par G. Elliot Smith mettant en lumière les rapports de ce plissement avec l'avant-mur, et qu'il a représentée dans sa figure 60 *a*) au fronto-orbitaire des Singes Anthropoïdes, qui correspondrait, d'après G. Elliot Smith, au diagonal des non-Primates.

A notre avis, et puisque des raisons que nous développerons ailleurs nous engagent à considérer le fronto-orbitaire des Anthropoïdes comme correspondant à la *presylvia*, le sillon *o* du Lepilemur ne peut être interprété que de l'une des deux façons suivantes :

1° Il représenterait un complexe (orbitaire + *presylvia*), tout comme ce qui existe peut-être chez les Singes inférieurs, où généralement un fronto-orbitaire typique ne peut être discerné.

2° Il correspondrait simplement à l'orbitaire des Primates, la *presylvia* étant absente.

Il est difficile de choisir entre ces deux hypothèses :

L'étude des rapports de l'avant-mur avec le sillon en question serait seule capable de trancher le problème. Malheureusement le mauvais état de fixation et de conservation de nos pièces ne nous a pas permis de les rechercher.

En faveur de la deuxième hypothèse, on pourrait peut-être invoquer l'argument suivant : parfois, et, c'est encore là une manifestation tachy-génétique (1), on peut constater qu'un sillon de formation nouvelle dans

(1) EDM. PERRIER et CH. GRAVIER, La tachygenèse (*Ann. des sc. nat.*, Zoologie, Paris, 1902). Voir également les divers travaux d'EDM. PERRIER sur cette question de 1896 à 1902.

un groupe apparaît avant certains sillons archaïques au cours de l'ontogénie. Le développement précoce du sillon de Rolando chez l'Homme en est un exemple.

On peut dire qu'en quelque sorte ce dernier tend à devenir lui-même fondamental, et que les sillons plus anciens qui reconnaissent nécessairement aussi une cause mécanique à leur origine première tendent à disparaître ou du moins à se montrer plus tardifs. Les causes morphogéniques anciennes laisseraient en quelque sorte le champ libre aux causes plus actuelles.

Peut-être, dans le cas qui nous occupe, l'orbitaire est-il, phylogéniquement parlant, en avance sur la *presylvia*, qui ne se produirait à la surface du neopallium que chez les Lémuriens, qui possèdent une plus grande taille. Si la manière de voir qui nous pousse à considérer, avec Marchand et Th. Ziehen, que le fronto-orbitaire des Singes est l'analogue de la *presylvia*, est exacte, il est hors de doute que le sillon placé en arrière de l'orbitaire chez le Lemur (*sd*, in Elliot Smith) est assimilable à cette même *presylvia*. Si ce sillon *sd* n'existe pas à proprement parler chez nos *Lepilemur*, on voit assez nettement, chez le 1902-601, en particulier, une dépression exactement située à la place qu'il doit occuper; elle peut en être considérée comme l'amorce.

Cette dépression reste en tout cas distante de la limite virtuelle supérieure du rhinencéphale.

On devine un orbitaire sur le moulage A. 10608.

A. Milne-Edwards avec A. Grandidier et H. Filhol ne le représentent pas dans les figurations qu'ils donnent des faces inférieure et latérale du cerveau du *Lepilemur ruficaudatus* (pl. 273, 1^b et 1^a).

Latérale. — Tous les auteurs signalent la présence chez le *Lepilemur* d'un sillon sensiblement horizontal situé au-dessus de l'extrémité supérieure du complexe sylvien. Nous l'avons constaté aussi. L'opinion d'Elliot Smith, qui en fait une scissure latérale (intrapariétal des Primates) ne saurait être contestée. Ce sillon est net, surtout à droite, sur le moulage A. 10608. Il est d'ailleurs à peu près constant chez les Lémuriens; seuls le *Microcebus*, le *Cheirogale*, à peu près lissencéphales d'ailleurs, en sont dépourvus. Parmi les *Indrisinæ*, l'*Avahis laniger* ne présenterait, d'après

Elliot Smith, à la place qu'il doit occuper, qu'une vague dépression.

Dans ses figures, P. Gervais, et il en est de même de A. Milne-Edwards avec A. Grandidier et H. Filhol, note la présence d'un coronal. G. Elliot Smith, d'autre part, qui ne représente pas de coronal, dessine un central bien développé. La figure de l'ouvrage de A. Milne-Edwards pourrait peut-être également prêter à l'interprétation d'un début de ce dernier sillon (pl. 273, 1^b).

De notre côté, nous n'avons observé sur les cerveaux d'adultes que nous avons eus à notre disposition ni l'un ni l'autre de ces deux sillons, mais seulement à la place qu'ils devraient occuper des dépressions qui atteignent sur l'hémisphère droit du 1902-601 leur maximum de netteté. Elles répondent sans doute à l'amorce de ces sillons et se traduisent en relief sur l'endocrane.

Le moulage A. 10608 présente d'ailleurs aussi ces dépressions, surtout nettes à droite.

Quoi qu'il en soit, et d'après les matériaux que nous avons eus à notre disposition, il nous semble que le coronal et le central sont dans le cerveau du *Lepilemur* sinon absents, du moins à l'état d'ébauches à peine visibles. Le coronal existe à peu près chez tous les Lémuriens : le *Galago Garnetti* (Elliot Smith) et le *Microcebus* en sont cependant dépourvus. Quant au central, il est toujours réduit ; le *Galago Garnetti* et le *Microcebus* n'en ont pas même l'ébauche. Chez le Propithèque, le *Perodicticus* et jusqu'à un certain point le Nycticebe, il est au contraire bien développé.

Ce derniersillon, réduit chez les Lemurs à un court segment supérieur, est d'ailleurs toujours beaucoup moins accusé que le plissement coronal.

Complexe calcarin. — La face interne de l'encéphale du *Lepilemur* n'a été qu'insuffisamment représentée dans l'ouvrage de A. Milne-Edwards, et sa figure n'offre que peu d'intérêt à notre point de vue : le cerveau moyen et le cervelet ayant été laissés en place, il est impossible de se rendre compte de la disposition du complexe calcarin. P. Gervais et G. Elliot Smith opérant sur des moulages n'ont pas pu naturellement l'examiner.

Sur les deux spécimens que nous avons pu utiliser à cet égard, le complexe calcarin (Voir fig. 3) était ainsi constitué :

a. Une scissure calcarine très distante de la fissure hippocampique ;

b. Une scissure rétrocalcarine assez courte ;

c. Une scissure paracalcarine relativement longue et qui dépasse les limites de la fosse correspondant à l'emplacement des tubercules quadri-jumeaux. La figure de A. Milne-Edwards (pl. 273, 1°) permet de relever une disposition semblable. Il est à noter, et cela se voit également sur la figure donnée par A. Milne-Edwards, que cette scissure est à peu près verticale. La calcarine et la rétro-calcarine sont en continuité. La paracalcarine, d'autre part, est séparée du plissement continu que constituent ces deux scissures par un étroit et profond pli de passage.

Nous n'avons pas vu de trace du sillon fréquent chez les Lemurs et qu'Elliot Smith désigne par la lettre *b*.

Au point de vue du complexe calcarin, le *Lepilemur* se rapproche surtout du *Galago*, du *Microcebus* et du Nycticèbe.

Intercalaire. — L'intercalaire, nettement figuré dans l'ouvrage de A. Milne-Edwards sous l'aspect d'un sillon à peu près parallèle à la région antérieure du corps calleux (pl. 273, 1°), est légèrement indiqué chez notre spécimen 1902-596-2, mais il occupe plutôt le niveau moyen de la grande commissure cérébrale. Il existe également, même un peu plus net, chez le 1902-601. Si l'on en juge par la figure d'Elliot Smith, ce plissement serait plus développé chez le *Galago Garnetti*, et la disposition du *Lepilemur* à cet égard constituerait un stade de passage entre celle de ce dernier animal et celle du *Microcebus*.

Collatéral. — Il existe dans la région postérieure du neopallium un court sillon qui pourrait, à notre avis, être interprété comme un début de collatéral (Voir Fig. 3. *col*).

Très net sur l'hémisphère droit du 1902-601, il est représenté par une simple fossette sur les trois autres *Lepilemurs*. Le sillon collatéral, qui coïncide avec la dépression existant entre la corne de l'hippocampe et le *calcar avis*, nous paraît être une accentuation de cette dépression même et nous semble devoir être considéré, en conséquence, comme lié en quelque mesure, au point de vue morphogénique, à la formation de la fissure hippocampique et de la scissure calcarine.

Sillon a. — Nous avons vu enfin, et cela particulièrement sur le 1902-601, une ébauche sous forme de fossette du sillon qu'Elliot Smith désigne

par la lettre *a* chez le Lemur (Voir fig. 5, p. 330, 1900-1903) et qu'il semble tendre à considérer comme un reste de rhinale postérieure. Nous pensons plutôt, sans être toutefois en mesure d'établir suffisamment notre opinion, qu'on a affaire dans ce cas à un sillon d'origine purement mécanique et que sa présence est due à l'inversion vers la ligne médiane de la partie antérieure de la corne d'Ammon.

A. Milne-Edwards, avec A. Grandidier et H. Filhol, représente en arrière du latéral et du complexe sylvien deux petits sillons longitudinaux et parallèles, dont l'un continue à peu près la direction du latéral et l'autre celle du complexe sylvien (vue latérale). Nous n'avons rien observé d'analogue. Peut-être le dessinateur s'est-il laissé induire en erreur par des brisures de l'écorce. En tout cas, si le sillon représenté existait réellement sur les exemplaires examinés, le supérieur pourrait peut-être être interprété comme une dépendance de la latérale (post-latérale) (?); l'inférieur, dépendance possible de la suprasylvienne, serait peut-être analogue au sillon qu'Elliot Smith désigne par lettre *d* (?) dans le cerveau du *Lemur* (1).

III. — ÉTUDE DES CERVEAUX DE FŒTUS.

A. *Lepilemur* sp. 1902-598-1.

FORME GÉNÉRALE.

Les dimensions du cerveau sont les suivantes :

Longueur maxima.....	19 millimètres.
Hauteur maxima.....	14 —
Largeur maxima.....	17 —

(1) Comme le fait remarquer avec beaucoup de raison G. Elliot Smith les, figures 1 et 1 $\frac{b}{4}$ de A. Milne-Edwards (pl. 273) accusent des caractères si différents qu'on a peine à croire qu'elles représentent le cerveau du même individu.

D'autre part, M. G. Grandidier a eu l'amabilité de nous communiquer les dessins originaux à l'aide desquels ont été exécutées les planches lithographiques. Sur ces dessins, les sillons en question sont très peu marqués et donnent une impression très nette de brisure de l'écorce qu'on ne retrouve plus lorsqu'on jette les yeux sur les planches de l'ouvrage; il semble donc bien, en somme, qu'on soit en présence d'une mauvaise interprétation de la pensée de l'auteur.

$$I = \frac{\text{Larg.} \times 100}{\text{Long.}} = 89,4.$$

$$I = \frac{H \times 100}{\text{Long.}} = 73,6.$$

$$I = \frac{H \times 100}{\text{Larg.}} = 82,3.$$

Si l'on compare ces chiffres à ceux obtenus chez les adultes, on s'aperçoit immédiatement que, chez ce fœtus, le cerveau est plus haut à la fois par rapport à la longueur et à la largeur.

2. — RHINENCÉPHALE.

Le rhinencéphale présente à peu près les mêmes caractères que celui de l'adulte.

a. *Basipallium*. — Les scissures rhinales sont également effacées, et le pédoncule olfactif se détache de la même façon de la masse cérébrale.

Bien que la *vallecula Sylvii* soit très peu prononcée, on constate néanmoins la présence d'une *incisura olfactoria* assez accentuée. Du côté droit, elle se continue avec le complexe sylvien. Du côté gauche, les deux plissements ne sont pas en relation, mais se trouvent dans le prolongement l'un de l'autre. L'*incisura olfactoria* n'atteint ni d'un côté ni de l'autre le *sillon endorhinal*.

La saillie du noyau amygdalien est peu prononcée, mais le *gyrus intermedius* est très nettement visible.

Le *lemniscus diagonalis Brocæ* est très nettement visible et bien limité des parties avoisinantes, surtout en bas, du côté de la face interne de l'hémisphère.

Les autres parties du *basipallium* ne présentent rien de remarquable à signaler.

b. *Formation hippocampienne*. — La fissure hippocampienne est plus profonde que chez l'adulte au voisinage du tubercule hippocampien et dans son trajet supracalleux. Au niveau de l'hippocampe nu, elle est effacée, comme chez l'adulte (Voir pl. II, fig. 11).

Le tubercule hippocampien est de très petite taille, le *fascia dentata* moins godronné encore si c'est possible que chez l'adulte.

Les *gyri fasciolaris* et *intralimbicus* sont très nets.

Le reste de la formation hippocampienne ne présente rien de particulier.

3. — NEOPALLIUM.

Complexe sylvien. — Le seul plissement existant nettement à la surface externe du neopallium est un complexe sylvien arqué (Voir fig. 4 et pl. II, fig. 8 et 11) avec concavité postérieure.

Si l'on écarte les lèvres qui le limitent, aucune area operculisée ne se

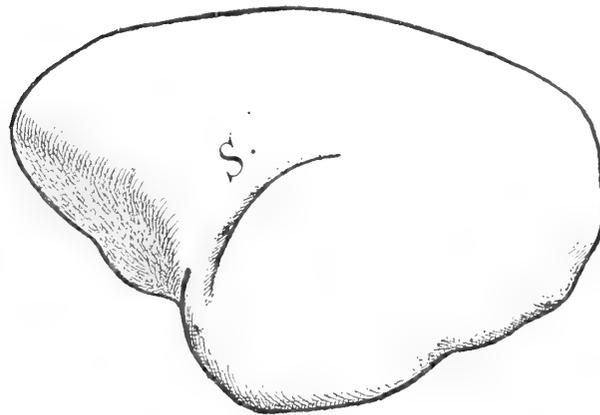


Fig. 4. — Lepilemur, fœtus (n° 1902-598-1). Aspect latéral externe gauche du télencéphale.

voit dans sa profondeur. Cependant le sillon que nous considérons comme un longitudinal (*l*) est peut-être déjà marqué à son extrémité inférieure, et ce serait lui que, du côté droit, on verrait se continuer, comme chez le Lemur, avec l'*incisura olfactoria*. Du côté gauche, comme nous l'avons dit, la

continuité de ces deux sillons est interrompue (Voir fig. 4).

Orbitaire. — Le sillon *o* est représenté par une très légère fossette. On ne voit de traces ni de latérale ni de coronale (Voir fig. 4).

Complexe calcarin. — Le complexe calcarin est remarquable : il se compose d'une calcarine et d'une paracalcarine restées encore très distantes. La rétro-calcarine est à peine développée et n'est représentée que par une ébauche très courte, en continuité avec la calcarine.

L'ensemble de ces deux scissures ne dépasse que faiblement en arrière la paracalcarine. Il ressort donc très nettement de la figure 11 (1902-598-1) que la rétro-calcarine se développe probablement après la calcarine et débute par sa partie antérieure (Voir aussi pl. II, fig. 11).

Intercalaire. — L'intercalaire, non encore développé, s'accuse seulement par une longue et peu profonde fossette parallèle au corps calleux.

Il n'existe pas de début de *collatéral*.

Le sillon, désigné par Elliot Smith chez le Lemur par la lettre *a*, est, chose remarquable, beaucoup plus marqué que chez les adultes. A gauche, il est même représenté par une fossette se continuant en dehors par un véritable sillon.

B. *Lepilemur* sp. 1902-598-2.

1. — FORME GÉNÉRALE.

Les dimensions du cerveau sont les suivantes :

Longueur maxima.....	21 millimètres.
Hauteur maxima.....	15 —
Largeur maxima.....	19 —

$$I = \frac{\text{Larg.} \times 100}{\text{Long.}} = 90,4.$$

$$I = \frac{H \times 100}{\text{Long.}} = 76,1.$$

$$I = \frac{H \times 100}{\text{Larg.}} = 7,89.$$

Il ressort de ces chiffres que, chez ce fœtus, dont le développement est un peu plus avancé que celui du précédent, la hauteur de l'encéphale est encore un peu plus considérable par rapport à la longueur.

Quant au rapport de la longueur à la largeur, il est moins élevé que chez le fœtus 1902-598-1 et se rapproche sensiblement de celui qu'on constate chez l'adulte.

2. — RHINENCÉPHALE.

a. *Basipallium.* — Ici la scissure rhinale antérieure présente des deux côtés un début postérieur très net (Voir fig. 5).

Il n'existe pas de trace de rhinale postérieure (Voir fig. 5).

Le scissure endorhinale, bien marquée chez l'adulte et chez la forme

fœtale précédente, paraît ici très légèrement plus atténuée, sauf dans sa région postérieure.

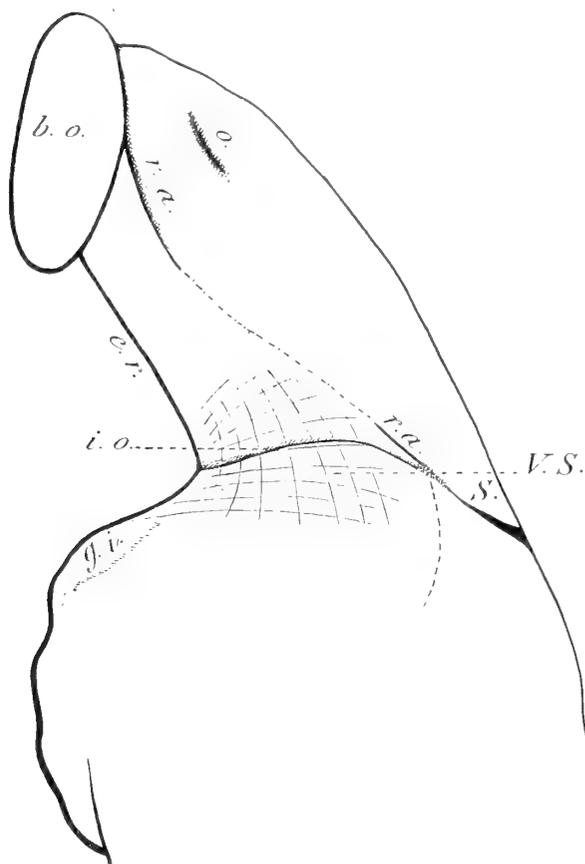


Fig. 5. — Lepilemur, fœtus (n° 1902-598-2). Vue inférieure d'une portion antérieure du rhinencéphale (côté gauche). Schématique.

L'*incisura olfactoria* est très nette et se continue des deux côtés avec le complexe sylvien (Voir fig. 5).

Les autres parties du *basipallium* ne méritent aucune mention spéciale.

b. *Formation hippocampienne*. — Il en est à peu près de même de la formation hippocampienne.

Signalons cependant que la fissure hippocampienne, tout en présentant le type de celle de l'adulte, est mieux marquée que sur aucun autre de nos spécimens au niveau de l'hippocampe nu. Comme chez le fœtus précédent, elle est bien accusée tout le long

du corps calleux et se différencie à cet égard de celle de l'adulte, surtout profonde en arrière.

Le *tubercule hippocampien* est plus développé que celui du fœtus précédent.

3. — NEOPALLIUM.

Complexe sylvien. — Le complexe sylvien, extérieurement du moins, se présente ici, sous le même aspect que celui que nous avons déjà observé (Voir fig. 7 et pl. II, fig. 10).

Cependant, un peu au-dessus de l'union du tiers supérieur avec le tiers moyen de cette scissure, on découvre avec un peu d'attention sur sa lèvre

antérieure une très légère incisure. De même, à son extrémité inférieure, le complexe sylvien semble en quelque sorte dédoublé ; une de ses par-

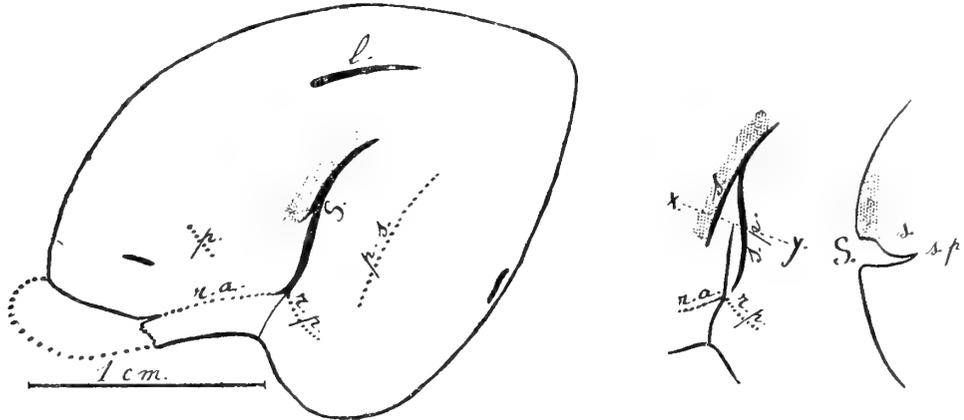


Fig. 6. — Lepilemur, fœtus (n° 1902-598-2) désigné par erreur dans un mémoire antérieur du *Bull. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 17 octobre 1912, sous le n° 1902-601. De gauche à droite : vue latérale externe gauche ; complexe sylvien ouvert ; coupe suivant *xy*.

La région représentant la lèvre périphérique operculisante est indiquée en grisé. Dans cette figure, *sp*, désigne la sylvienne primitive ; *ps*, la post-sylvia, et *l* la latérale. La place des sillons absents est marquée en pointillé. L'orbitaire, situé en avant de *p*, est très peu marqué. Très schématique.

ties paraît se terminer légèrement en arrière de l'*incisura olfactoria*, alors que l'autre, située dans la profondeur du complexe, est en continuation avec elle (Voir fig. 8). Lorsqu'on écarte les lèvres du complexe, on se rend compte qu'au fond de la scissure sylvienne existe une région palléale operculisée. Nous allons l'étudier en détail.

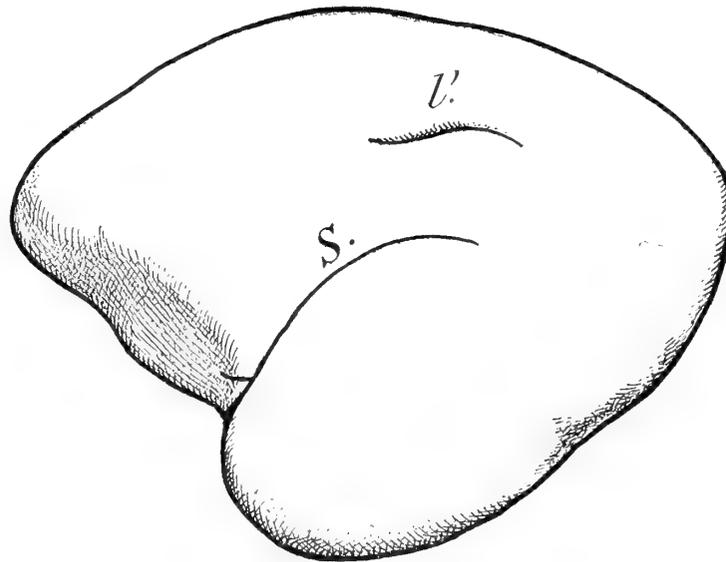


Fig. 7. — Lepilemur, fœtus (n° 1902-598-2). Aspect latéral externe gauche du télencéphale ($\times 4$).

La paroi antérieure ou fronto-pariétale du complexe sylvien présente en bas une sur

élévation ou convexité limitée en avant par un sillon qui se trouve à peu de distance en arrière du bord de la lèvre sylvienne. Ce sillon, qui

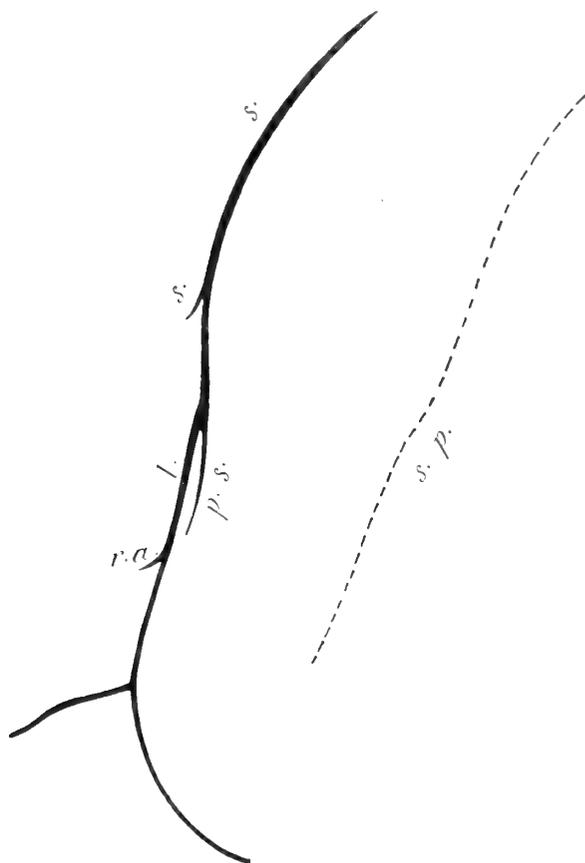


Fig. 8. — Lepilemur, fœtus (n° 1902-598-2). Complexe sylvien à demi-ouvert (côté gauche). Schématique. Le trait en pointillé *sp* indique la position de la post-sylvia absente.

se continue en bas par l'*incisura olfactoria*, se termine sur la paroi fronto-pariétale du complexe sylvien par atténuation progressive et après un trajet de quelques millimètres; nous l'avons désigné sur les figures 8 et 9 par la lettre *l*. La surélévation qu'il limite en avant se loge dans une concavité que présente au même niveau la paroi postérieure ou temporale du complexe.

D'autre part, cette dernière paroi présente également en haut une surélévation du même genre que la précédente, quoique étant toutefois moins accusée. Elle se poursuit jusqu'à l'extrémité supérieure du complexe et se loge dans une concavité située au

niveau correspondant de la paroi antérieure.

Ces deux surélévations, dont l'une est antérieure et inférieure et dépend de la paroi fronto-pariétale, alors que l'autre est postérieure et supérieure et dépend de la paroi temporale, sont naturellement limitées du côté de la profondeur par le fond du sillon qui se présente à la périphérie sous l'aspect du complexe sylvien. Ce sillon, qui se termine en bas un peu en arrière du sillon *l*, peut être divisé en deux parties. Une partie inférieure à concavité antérieure et qui limite en arrière la surélévation fronto-pariétale. Elle est désignée sur nos figures par les lettres *ps*; une partie

supérieure qui se dirige en arrière faisant avec la postérieure *ps* un angle très obtus. Nous l'avons désignée sur nos figures par la lettre *s*. Ces deux parties semblent se réunir en un point *x* où se produit un coude assez marqué. Mais cette réunion des deux sillons n'est en réalité qu'une apparence, car, si l'on observe les choses de plus près, on voit qu'il existe à l'extrémité supérieure de *ps* un très étroit pli de passage profond. Le sillon *s* et la partie supérieure de *ps* limitent l'un et l'autre en avant la surélévation de la lèvre temporale (Voir fig. 9).

Au delà du point *x*, le sillon *s* continue sa direction et se présente sous l'aspect d'un plissement peu profond creusé sur la paroi fronto-pariétale et se terminant par atténuation progressive à peu près au moment où cette paroi, changeant de direction, devient la surface extérieurement visible du neopallium. Cette prolongation du sillon *s* est également désignée par la lettre *s*. Elle limite donc en avant et en haut la surélévation fronto-pariétale, qui se trouve en somme comprise entre la prolongation de *s* et *ps* (Voir fig. 9).

Lorsque l'on compare cette disposition à celle qui existe chez le Lemur,

on comprend fort bien la signification des différents plissements qui viennent d'être énumérés. Ils sont absolument identiques, tant au point de vue de la forme que des rapports réciproques chez le Lemur et le Lepilemur ; la principale différence consiste simplement en ce fait que, chez ce dernier, le sillon *ss* est beaucoup plus vertical que chez le premier et que, par le fait d'un accroissement moindre de la masse néopalléale périphérique, la partie antérieure de *s* est encore peu accusée (Voir fig. 9 et 10).

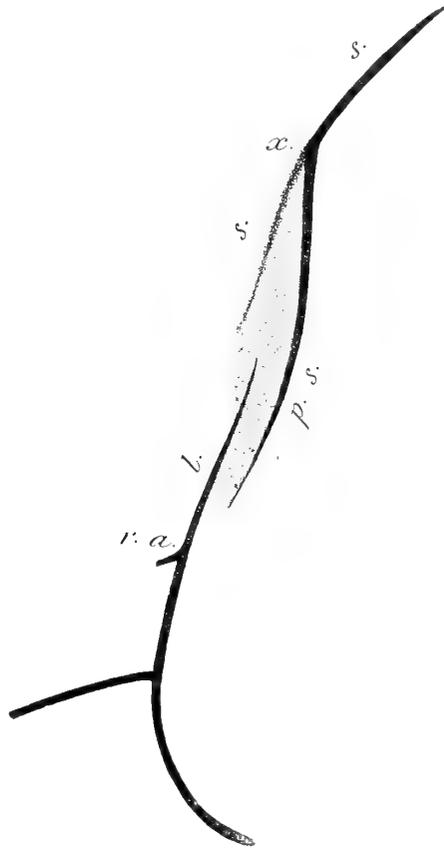


Fig. 9. — Lepilemur, fœtus (n° 1902-598-1). Complexe sylvien complètement ouvert (côté gauche) (région de l'insula postérieure en grisé). Schématique.

Chez le Lemur, *ps* (circulaire postérieur de Reil) a été assimilé par G. Elliot Smith à la pseudo-sylvienne (sylvienne primitive *nobis*).

ss (circulaire supérieur de Reil) a été assimilé par le même auteur à la *suprasylva*.

l, qui correspond nettement au point de flexion du rhinencéphale et se continue, comme chez les Primates, avec l'*incisura olfactoria*, a été considéré, toujours par G. Elliot Smith, comme un longitudinal.

En ce qui concerne le Lepilemur, il résulte de ces assimilations que, d'une part, la surélévation fronto-pariétale, région operculisée, correspond à la partie postérieure de l'insula des Primates et, que d'autre part, la surélévation temporale représente le *gyrus temporalis magnus*.

La constatation de ces faits et leur rapprochement de ceux observés par G. Elliot Smith chez les autres types du groupe des Lémuriens, les Lemurs en particulier, nous conduit à des conclusions que nous croyons importantes relativement à la morphologie du territoire néopalléal operculisé chez les Lémuriens et chez les Primates. Elles ont déjà été exposées au cours d'un certain nombre de travaux cités à la Bibliographie.

Dans ces publications, et notamment dans celle du *Bulletin de la Société d'Anthropologie* (1912), au cours de laquelle nous avons utilisé l'exemple du Lepilemur et décrit sa région sylvienne, nous avons montré comment le *gyrus reuniens*, tout entier superficiel chez les Lémuriens (1), s'operculisait en partie chez les Singes et complètement chez l'Homme.

Au point de vue spécial où nous nous plaçons ici, le néopallium du Lepilemur, à ce stade de développement, se rapproche beaucoup de celui du Lemur adulte. Les seules différences sont les suivantes :

I. La *suprasylva* (*ss*) et la sylvienne primitive (*ps*), relativement écartées chez le Lemur, sont plus rapprochées chez le Lepilemur.

II. La figure schématique 10, faite d'après un *Lemur mongoz*, dont le sillon longitudinal était bien développé, ce qui n'est pas constant dans le genre *Lemur*, montre que l'operculisation sylvienne semble s'étendre un peu plus en avant chez cet animal que chez le Lepilemur.

(1) Parmi les Lémuriens actuels, le *Cheiromys*, type très particulier, constitue, comme l'on sait, une exception remarquable, en ce sens qu'il ne présente aucune operculisation dans la région sylvienne ; la disposition de ses plissements néopalléaux rappelle de très près celle qu'on constate chez certains Carnassiers (Canidés et Félidés).

III. L'operculisatation étant plus accusée, la partie prolongée de la *suprasylvia*, à peine indiquée chez le Lepilemur, devient très profonde chez le Lemur, et la partie du territoire périphérique sus-jacente déborde davantage.

IV. Le Lemur enfin présente souvent un début de flexion en arrière de

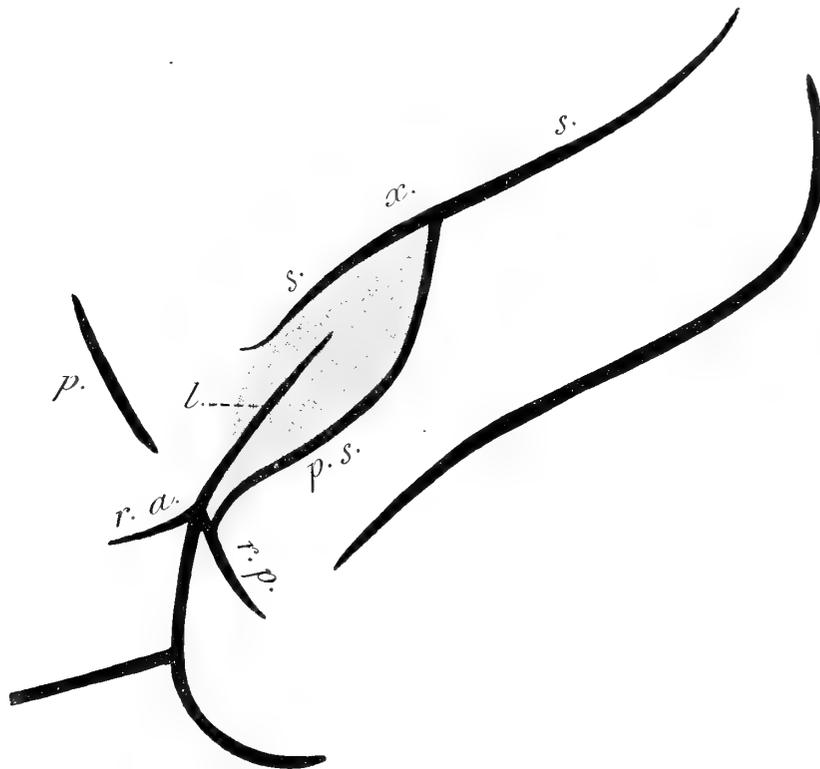


Fig. 10. — *Lemur mongoz* L. ♀, adulte (n° 1911-93). Complexe sylvien ouvert (côté gauche) (région de l'insula postérieure en grisé). En arrière, la post-sylvienne. En *x*, est un pli de passage profond, d'habitude plus développé que chez le Lepilemur. Schématique.

la *suprasylvia*; cette disposition est, comme nous l'avons montré ailleurs, beaucoup plus accentuée chez les Singes et chez l'Homme. On ne constate rien d'analogue chez le Lepilemur.

Orbitaire. — Il existe un début de ce sillon comme chez l'adulte; mais un peu moins accusé (Voir fig. 5 et 6).

Latérale. — Également présente (Voy. fig. 9 et 7, et pl. II, fig. 10).

Complexe calcarin. — Le complexe calcarin est très comparable à celui du fœtus précédent, mais le pli de passage calcarino-paracalcarin est déjà plus profond, en même temps que la partie du plissement répon-

dant à la rétrocalcarine est plus allongée. Cette disposition nous ménage une transition entre celle du fœtus 1902-598-1 et celle de l'adulte (Voir fig. 11, et pl. II, fig. 12).

Intercalaire. — L'intercalaire se présente sous l'aspect d'une fossette

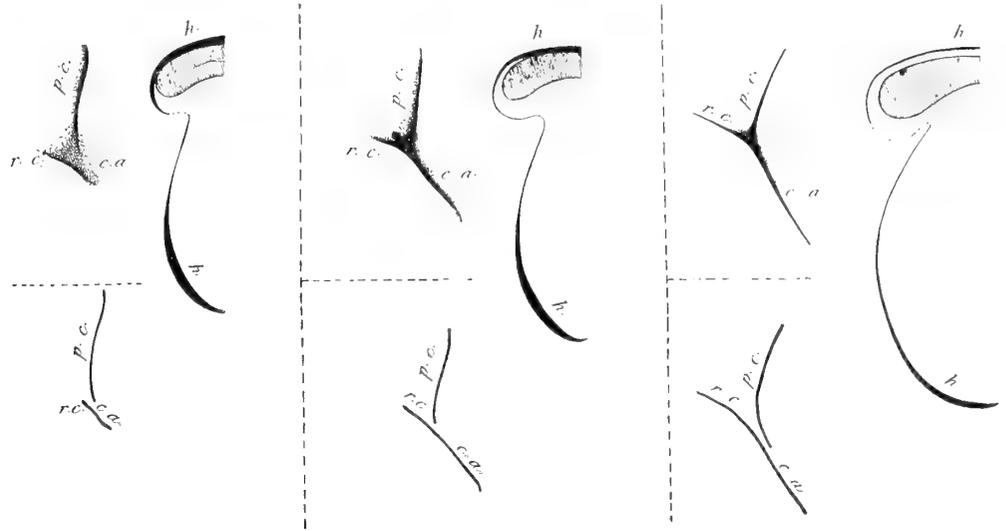


Fig. 11. — *Lepilemur*. Disposition et développement progressif du complexe calcarin : 1902-598-1, fœtus jeune à gauche ; — 1902-598-2, fœtus plus avancé au milieu ; — 2902-596-2, adulte à droite.

à peine indiquée, allongée et surtout marquée au niveau de l'union du tiers postérieur avec le tiers moyen du corps calleux.

Collatéral. — Il existe enfin un début de collatéral.

Le sillon *a* d'Elliot Smith est plus marqué que chez le fœtus précédent.

C. *Lepilemur* sp. 1902-752-15.

1. — FORME GÉNÉRALE.

Ce cerveau est le plus mal conservé de tous les cerveaux fœtaux que nous avons examinés.

Il nous a été impossible de prendre ses dimensions.

2. — RHINENCÉPHALE.

Nous ne pouvons rien dire du rhinencéphale, si ce n'est qu'il présente encore des deux côtés une *incisura olfactoria* et que les scissures rhi-

nales, sauf peut-être à droite où on constate une vague indication de rhinale antérieure, sont effacées comme chez l'adulte. La formation hippocampienne n'a pu être étudiée.

3. — NEOPALLIUM.

Il existe un complexe sylvien qui paraît être identique à celui du fœtus précédent.

Il existe également une latérale.

Il ne semble pas exister de début de coronale.

A la face interne, la seule région que nous ayons pu étudier est celle du complexe calcarin. Ce dernier se trouve d'ailleurs à un état de développement voisin de celui qu'on constate chez les fœtus précédents.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

I. — LE CERVEAU DU LEPILEMUR ADULTE D'APRÈS NOS OBSERVATIONS.

a. *Forme générale.* — Le cerveau du Lepilemur se rapproche beaucoup, au point de vue de la forme et à certains égards, de celui des Galagos. Son bord postérieur occipito-temporal est cependant très abrupt, sa fosse orbitaire peu accusée et peu étendue.

Comparé à celui des Lemurs, il est plus haut par rapport à sa longueur, se rapprochant davantage en somme de la forme sphérique. Il paraît être général d'ailleurs que, dans un même groupe homogène et restreint, les animaux de petite taille ont une forme cérébrale plus voisine de la sphéricité que les animaux de taille plus considérable ; et ne sait-on pas au surplus que, dans une même espèce, l'animal jeune possède aussi généralement un cerveau plus sphérique que l'adulte.

b. *Rhinencéphale.* — Comme chez tous les Lémuriens, le rhinencéphale est bien développé. *Les scissures rhinales antérieures et postérieures sont effacées.*

Le tubercule hippocampien est très petit et est intermédiaire, au point de vue de sa taille relative, entre celui du *Lemur* et celui du *Nycticebus* pratiquement absent.

Dans son trajet supracalleux, la scissure hippocampienne est, comme chez le Lemur, particulièrement accusée en arrière.

Comme chez le Lemur également (Voir G. Elliot Smith), le *gyrus fasciolaris* s'étend très loin en haut entre le *gyrus dentatus* et la *fimbria* et est en continuité parfaite avec le crochet hippocampien.

c. Neopallium. — Le neopallium du Lepilemur est surtout caractérisé par l'absence complète de postsylvia (parallèle). Ce fait a déjà été remarqué par P. Gervais, A. Milne-Edwards avec A. Grandidier et H. Filhol, ainsi que par G. Elliot Smith.

La scissure coronale est à l'état d'ébauche à peine visible, et il en est de même du central.

Il existe une latérale et un complexe sylvien. Ce dernier est dans les grandes lignes constitué comme celui des Lemurs, mais ses différents éléments sont presque absolument confondus chez l'adulte, et pour les retrouver individualisés il convient de se reporter à l'étude des formes fœtales. Il paraît exister un orbitaire peu développé, mais par contre la presylvia n'est représentée que par une faible dépression.

Le collatéral et l'intercalaire sont à l'état d'ébauche; il n'existe pas de trace de *genualis*.

Le complexe calcarin est composé d'une calcarine proprement dite, d'une rétrocalcarine et d'une paracalcarine. Les deux premières sont en continuation et séparées de la troisième par un pli de passage profond.

En somme, le télencéphale du Lepilemur est très voisin de celui du Lemur, mais beaucoup plus simplifié, ce qui peut être en rapport avec la petite taille de cet animal: la complication des plissements néopalléaux est toujours plus accusée, et c'est là une notion aujourd'hui classique, à l'intérieur d'un même groupe chez les espèces de grande taille que chez les formes plus réduites (Owen-Baillarger).

II. — LES MODIFICATIONS AU COURS DU DÉVELOPPEMENT.

1. — *Modifications de la forme générale au cours de l'ontogénie.*

Les mensurations que, dans notre impossibilité d'opérer sur des moulages intracraniens, nous avons effectuées sur les cerveaux eux-mêmes

de Lepilemur adultes et fœtus nous ont montré qu'à un certain moment du développement cet organe affecte une forme sensiblement sphérique, puis s'allonge et se surbaïsse peu à peu ; ces modifications sont d'ailleurs celles que l'on observe toujours au cours de l'ontogénie cérébrale de tout animal possédant à l'âge adulte un cerveau allongé d'avant en arrière et surbaïssé.

2. — *Modifications morphologiques de détails.*

Voici brièvement exposés les résultats auxquels nos documents, malheureusement trop peu nombreux, nous ont permis d'aboutir sur ce point.

a. *Rhinencéphale*. — Au stade de développement qui correspond à notre fœtus le plus jeune (1902-598-1), le rhinencéphale paraît proportionnellement plus développé que celui de l'adulte par rapport au neopallium. Il existe une *incisura olfactoria*, et la scissure hippocampienne est très marquée dans son trajet péricalleux ; par contre, les scissures rhinales ne sont pas encore développées.

A un stade plus avancé (1912-598-2), la scissure hippocampienne s'atténue dans son trajet péricalleux. L'*incisura olfactoria* existe encore. La scissure rhinale antérieure se creuse dans sa partie postérieure.

Chez l'adulte, le rhinencéphale devient dans son ensemble un peu plus réduit ; la scissure hippocampienne s'atténue encore dans son trajet péricalleux et surtout au niveau de l'hippocampe nu ; l'*incisura olfactoria* disparaît ainsi que l'ébauche postérieure transitoire de la scissure rhinale antérieure.

b. *Neopallium*. — Dans notre fœtus le plus jeune (1902-598-1), les scissures présylvienne, coronale et latérale, sont absentes, et il en est de même du sillon orbitaire. L'intercalaire se devine à peine.

Le sillon *a* est, par contre, très marqué.

Le complexe sylvien semble un sillon superficiel.

Dans le complexe calcarin, la rétro-calcarine est à l'état d'ébauche et le pli de passage paracalcarino-calcarin est large et superficiel.

Dans l'exemplaire plus âgé (1902-598-2), on constate le développement de la latérale, un début de collatéral, l'atténuation du sillon *a* et un développement plus marqué de la rétrocalcarine, ainsi que la tendance à l'invagination du pli de passage paracalcarino-calcarin.

Le complexe sylvien présente à son maximum la disposition qui permet de l'interpréter et qui se rapporte à celle qu'on constate chez le Lemur adulte.

Chez l'adulte enfin, on voit apparaître une tendance à la formation d'une coronale, d'une présylvienne (sillon *sd* d'Elliot Smith) et même d'un central.

Le complexe sylvien présente une régression remarquable de sa région invaginée, et le sillon *a* se réduit.

Ce qui caractérise en somme le télencéphale du Lepilemur, comparé à celui du Lemur par exemple, c'est sa simplicité et, par-dessus tout, la régression à l'état adulte d'un certain nombre de détails morphologiques fondamentaux (*incisura olfactoria*, rhinale antérieure, aire sylvienne operculisée), qui font chez le fœtus une apparition transitoire.

PRINCIPAUX OUVRAGES A CONSULTER SUR LA QUESTION

- R. ANTHONY et A. S. DE SANTA-MARIA. — Le territoire central du neopallium chez les Primates : I. Cons. sur la signif. morph. gén. et l'op. de l'insula ant. chez les Anthropoïdes et chez l'Homme (*Revue Anthropol.*, avril 1912).
- R. ANTHONY et A. S. DE SANTA-MARIA. — Le territoire central du neopallium chez les Primates : II. Le circ. sup. de Reil et la suprasylvia chez les Lémuriens, les Singes et l'Homme (*Revue Anthropol.*, juillet 1912).
- R. ANTHONY et A. S. DE SANTA-MARIA. — The suprasylvian operculum in the brains of Primates with spec. ref. to its condition in Man (*British Assoc. f. Adv. of Science*, section H. Dundee, 1912).
- R. ANTHONY et A. S. DE SANTA-MARIA. — Le territoire périphérique du neopallium chez les Primates : I. Le système operculaire supérieur du complexe sylvien chez les Lémuriens, les Singes et l'Homme (*Bull. et Mém. Soc. Anthropol.*, Paris, 17 octobre 1912).
- CUNNINGHAM. — Contrib. to the surf. Anatomy of the cerebral hemispheres (*Roy. Irish. Academy*, Cunningham memoirs, n° VII, 1892).
- G. ELLIOT SMITH. — On the morphology of the brain in Mammalia with special reference to that of the Lemurs, Recent und extinct (*Trans. of the Linnean Soc. of London*, 2nd série, vol. VIII ; Zoologie, 1906-1903).
- G. ELLIOT-SMITH. — Catalogue of Physiological series, vol. II (*Roy. Coll. of Surgeons*, London, 1902).
- G. ELLIOT-SMITH. — On the homologies of the cerebral sulci (*Journ. of Anatomy and Physiology*, London, 1904, vol. XXXVIII).
- P. GERVAIS. — Mémoires sur les formes cérébrales propres à l'ordre des Lemurs (*Journ. de Zoologie*, t. I, 1872).
- A. GRANDIDIER. — Histoire physique naturelle et politique de Madagascar [A. MILNE-EDWARDS, A. GRANDIDIER et H. FILHOL, vol. X, 2^e partie. Histoire naturelle des Mammifères, t. VI, atlas (pl. 273); III, 1^{re} partie ; 43^e fascicule, 1897].
- G. RETZIUS. — Zur äusseren Morphologie des Riechhirns der Säugethiere und des Menschen (*Biologische Untersuchungen*, Neue Folge VIII, Stockholm, 1898).
- G. RETZIUS. — Zur Morphologie der Fascia dentata und ihrer Umgebungen (*Biologische Untersuchungen*, Neue Folge VIII, Stockholm, 1898).
- ZUCKERKANDL. — Zur Anatomie der Fissura parieto-occipitalis medialis und des sulcus intra-parietalis (*Sitzungsber. der K. Akad. d. Wissenschaften*, 1908).
-

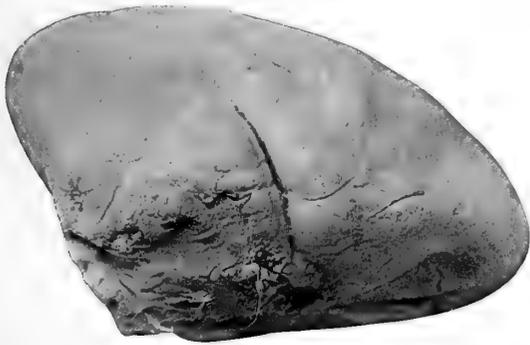
LÉGENDE DES PLANCHES

PLANCHE I

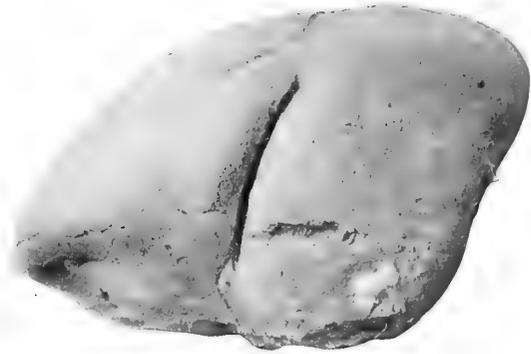
- I. — Télencéphale (face externe latérale droite) de *Lepilemur ruficaudatus* (n° 1902-601).
Adulte ($\times 3$).
- II. — Télencéphale (face externe latérale gauche) de *Lepilemur ruficaudatus* (n° 1902-601).
Adulte ($\times 3$).
- III. — Télencéphale (face externe latérale droite) de *Lepilemur ruficaudatus* (n° 1902-596-2).
Adulte ($\times 3$).
- IV. — Télencéphale (face externe latérale gauche) de *Lepilemur ruficaudatus* (n° 1902-596-2).
Adulte ($\times 3$).
- V. — Télencéphale (face interne latérale gauche) de *Lepilemur ruficaudatus* (n° 1902-596-2).
Adulte ($\times 3$).
- VI. — *Lepilemur ruficaudatus* A. Grdd. (n° 1902-752-15).
Fœtus grandeur naturelle.

PLANCHE II

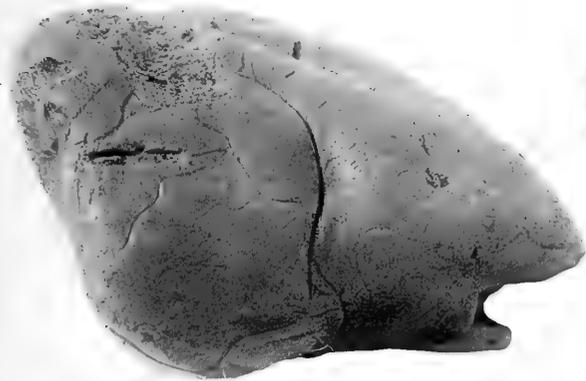
- VII. — *Lepilemur* sp.? (n° 1902-598-1).
Fœtus grandeur naturelle.
 - VIII. — Télencéphale (face externe latérale gauche) du fœtus (n° 1902-598-1) ($\times 3$).
 - IX. — *Lepilemur* sp.? (n° 1902-598-2).
Fœtus grandeur naturelle.
 - X. — Télencéphale (face externe latérale droite) du fœtus (n° 1902-598-2) ($\times 3$).
 - XI. — Télencéphale (face interne latérale droite) du fœtus (n° 1902-598-1) ($\times 3$).
 - XII. — Télencéphale (face interne latérale gauche) du fœtus (n° 1902-598-2) ($\times 3$).
-



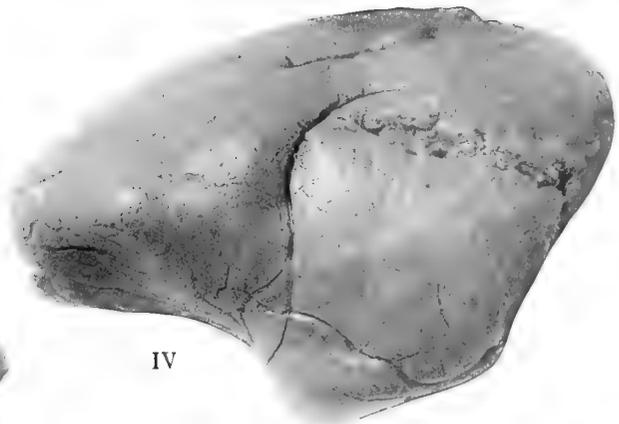
I



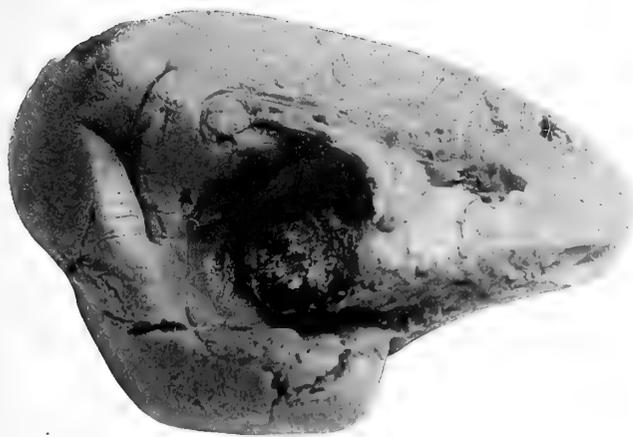
II



III



IV



V



VI

Cintract, phot.

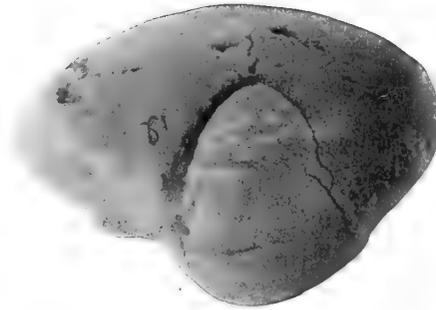
Phototypie Berthaud, Paris

Morphologie télencéphalique du Lépilémur.

Masson & Cie, Editeurs



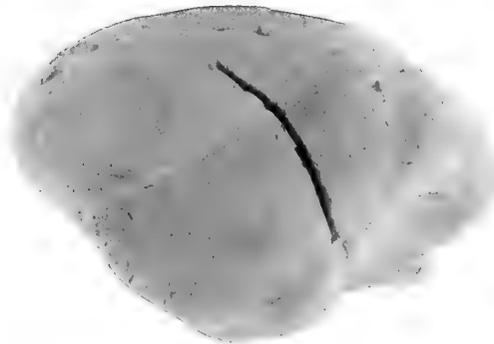
VII



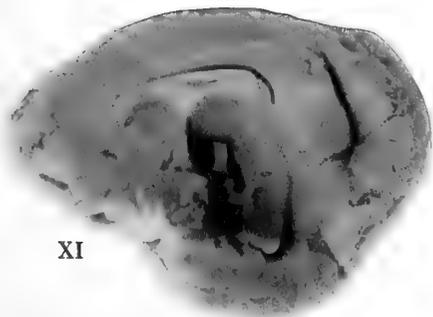
VIII



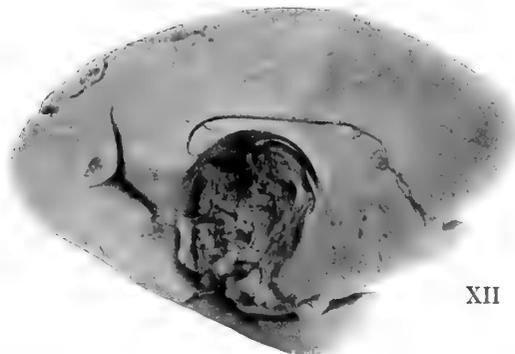
IX



X



XI



XII

Cintract, phot.

Phototypie Berthaud, Paris

Morphologie télencéphalique du Lépilémur.

Masson & Cie, Éditeurs



TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
PRÉLIMINAIRES.....	1
<i>Historique</i>	1
<i>Matériaux d'étude</i>	2
<i>Référence des lettres et des signes</i>	4
ÉTUDE DU CERVEAU DE L'ADULTE.....	5
<i>Forme générale</i>	5
<i>Rhinencéphale</i>	9
<i>Neopallium</i>	15
ÉTUDE DES CERVEAUX DE FOËTUS.....	24
<i>Fœtus n° 1902-598-1</i>	24
<i>Fœtus n° 1902-598-2</i>	27
<i>Fœtus n° 1902-752-15</i>	34
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.....	35
<i>Le cerveau de l'adulte</i>	35
<i>Ses modifications au cours du développement</i>	36
BIBLIOGRAPHIE.....	39
LÉGENDE DES PLANCHES.....	40

LAURACÉES DE CHINE ET D'INDO-CHINE

PAR

HENRI LECOMTE

PREMIÈRE PARTIE

CARACTÈRES GÉNÉRAUX

Il ne peut être question, à propos de l'étude des Lauracées d'une seule partie du monde, d'examiner ici les caractères généraux de la famille, ses limites et ses affinités.

Nous rappellerons cependant très brièvement quelques points de l'histoire des Lauracées.

Les anciens ne connaissaient que le seul *Laurus nobilis* et, dans la suite, pendant bien longtemps, toutes les plantes voisines, fournissant du camphre et de la cannelle, furent uniformément placées dans le genre *Laurus*, dont Linnée connaissait 12 espèces. Adanson (1) les plaçait, après les *Berberis* et les *Cassytha*, dans sa famille des Garous. A.-L. de Jussieu (2) avait réuni les *Laurus*, les *Ocotea* et *Aiouea* dans son quatrième ordre, près des *Myristica* et des *Hernandia*; mais il en séparait, du moins provisoirement, les *Ravensara*, *Cassytha*, *Lindera*, *Tomex* (*Tetranthera*), etc.

Dans *Flora Cochinchinensis*, Loureiro (3) rapporte toutes les Lauracées au genre *Laurus* et fournit ainsi une liste de 10 espèces : *L. cinnamomum*,

(1) ADANSON, *Fam. des plantes*, II, 284, 4, 33 (1763).

(2) *Genera* (1789) 80, ord. IV.

(3) Page 249.

L. camphora, *L. caryophyllus*, *L. myrrha*, *L. polyadelpa*, *L. curvifolia*, *L. cubeba*, *L. indica*, *L. pilosa* et *L. sassafras*.

R. Brown (1) établit les deux genres nouveaux, *Endiandra* et *Cryptocarya*, pour des plantes australiennes, et Blume (2) reconnut les *Haasia* et *caryodaphne*.

Mais c'est à Nees (d'Esenbeck) (3) qu'on doit, sans contredit, la contribution la plus importante à l'étude des Lauracées, dans son *Systema Laurinarum* paru en 1836. On doit à cet auteur une division de la famille en 13 tribus et la création de 28 genres nouveaux, avec la reconnaissance, au titre de genres, de types autrefois confondus avec les *Laurus*, tels que *Cinnamomum* de Burmann, *Camphora* de Bauhin, *Persea* de Gærtner, *Machilus*, de Rumphius, *Nectandra* de Rolander, *Tetranthera* de Jacquin et *Litsæa* de Jussieu. Aux 34 genres reconnus par Nees, il faut encore en ajouter 12 créés ensuite par d'autres botanistes. Meissner a donné, dans le *Prodrome* de de Candolle, une étude complète de la famille ainsi constituée (4).

Robert Brown et Nees ont d'ailleurs encore incorporé à cette famille les Illigérées et Gyrocarpées, qui ont l'ovaire impair et, plus tard, Martius, les *Hernandia*, que Baillon considère comme un type amoindri et dicline des *Illigera* (5).

D'autre part, le genre *Notha phæbe* a été créé par Blume (*Mus. Bot. Ludg. Bat.*, I, 328, 1851) pour des plantes jusque-là rattachées au genre *Phæbe*, mais possédant, au périanthe, 3 lobes extérieurs plus étroits que les autres. J.-D. Hooker n'admet d'ailleurs pas ce genre dans *Flora Brit. India*, et l'*Index de Kew* l'incorpore au genre *Alseodaphne*. Gamble conserve au contraire l'individualité de ce genre (6); de même que Koordeers et Valeton (7), nous suivrons cet exemple, et, dans les descriptions qui suivent, nous croyons devoir conserver le genre *Nothaphæbe*, qui paraît bien caractérisé par la taille réduite des lobes extérieurs du périanthe.

(1) *Prodr.*, *Fl. nov. Holl.*, 402 (1810).

(2) NEES, *Syst.* (1836), p. 680.

(3) *Systema Laurinarum*, Berlin, 1836.

(4) *D. C. Prodr.*, vol. XV, pars 1.

(5) H. BAILLON, *Adansonia*, V, 188 (1864).

(6) *Materials for a Flora of the Malayan Penins.*, n° 22, p. 96.

(7) *Bijdrage n. 10 tot de Kennis der Boomsorten of Java*, Bolona, 1904, p. 104.

Le genre *Neolitsea* (Benth.) Merr. a été créé pour les *Litsea* dont la fleur est construite sur le type 2 au lieu du type 3 et qui possèdent 6 étamines fertiles au lieu de 9. Il nous a paru nécessaire de conserver ce genre parfaitement caractérisé.

D'autre part, en raison d'une ressemblance extérieure tout à fait incontestable entre une plante récoltée en divers endroits du sud de la Chine et les représentants du genre *Sassafras* d'Amérique, nous avons créé pour cette plante le genre nouveau *Pseudosassafras*. Le même végétal, étudié tout d'abord sur des matériaux incomplets par le Botaniste Hemsley, a été placé dans le genre *Litsea* (*L. laxiflora* Hemsl.) puis dans le genre *Lindera* (*L. Tzumu* Hemsl.) et enfin rapporté par le même Botaniste au genre *Sassafras* (*S. Tzumu* Hemsl.). Mais nous avons reconnu des différences telles avec ce dernier genre qu'il n'était pas possible de conserver la dernière attribution de Hemsley, et nous avons créé le genre signalé plus haut (1).

Les genres dont nous avons reconnu la présence en Extrême-Orient et particulièrement en Indo-Chine sont les suivants : *Cinnamomum*, *Machilus*, *Phæbe*, *Nothaphæbe*, *Alseodaphne*, *Haasia*, *Cryptocarya*, *Pseudosassafras*, *Actinodaphne*, *Litsea*, *Neolitsea*, *Actinodaphne*, *Lindera* et *Cassytha*.

Les caractères communs de la famille sont les suivants :

- 1° Absence de stipules ;
- 2° Régularité de la fleur ;
- 3° Concavité du réceptacle entraînant la périgynie plus ou moins prononcée de l'androcée ;
- 4° Étamines formant plusieurs cycles alternes ;
- 5° Déhiscence des anthères par des clapets ;
- 6° Présence de *glandes* sur les filets des étamines internes ;
- 7° Un seule ovule anatrope et descendant, avec micropyle ramené en haut ;
- 8° Fruit indéhiscent et monosperme ;
- 9° Graine dépourvue d'albumen.

Pratiquement, les Lauracées se distinguent de toutes les autres plantes

(1) Voir H. LECOMTE, Sur un *Pseudosassafras* de Chine, in *H. Lec. Not. Syst.*, vol. II, p. 206.

par la déhiscence à clapets de leurs anthères, par l'absence de stipules et aussi par le bourrelet marginal des feuilles, comme on le verra plus loin.

Nous examinerons successivement les variations que présentent les divers organes chez les Lauracées de l'Asie orientale que nous avons eu l'occasion d'étudier, en insistant uniquement sur celles de ces particularités qui présentent un caractère d'originalité ou qui nous ont paru d'importance spéciale.

FEUILLES.

Absence de stipules. — Il est remarquable de constater que les stipules font complètement défaut chez toutes les plantes de la famille, alors qu'elles existent chez les Berbéridacées, qui possèdent, avec les Lauracées, le caractère commun d'avoir des anthères à clapets. D'ailleurs, les Berbéridacées s'en éloignent encore par le fait qu'elles possèdent des feuilles composées ou bien uni — ou plurifoliolées, alors que les feuilles sont simples chez les Lauracées. On sait que les stipules manquent aussi chez les Ménispermacées et les Monimiacées, dont les affinités avec les Lauracées sont manifestes.

Nous croyons que les formations de nature stipulaire ne sont pas toujours visibles extérieurement et qu'il conviendrait, dans bien des cas, de rechercher, par des coupes, le nombre de faisceaux que la tige fournit aux feuilles, comme le pensait d'ailleurs le botaniste Pierre, qui divisait les Phanérogames Dicotylédones en Monoxylées, Dixylées et Trixylées, le premier et le dernier groupe ayant seuls une existence réelle, car les Dixylées ne constituent que des exceptions provoquées, on l'a reconnu plus tard, par un entraînement d'une partie des traces foliaires. Dans les cas douteux, l'étude des faisceaux se rendant à la feuille pourrait, beaucoup plus utilement que le simple examen macroscopique, trancher la difficulté.

En ce qui concerne spécialement les Lauracées, les stipules nous paraissent réellement faire défaut.

Caractères spéciaux des nervures. — Chez la plupart des plantes et chez la grande généralité des Lauracées d'ailleurs, le système fasciculaire de

la côte se compose, en section transversale, de bois formant un faisceau convexe en dessous et concave en dessus ; à la face dorsale ou inférieure se trouve le liber, et l'ensemble est entouré par une gaine de fibres, ou bien ces fibres sont localisées à la face dorsale du liber. De cette disposition il résulte nécessairement que la côte et les grosses nervures provoquent des bandes saillantes à la face dorsale ou inférieure de la feuille et une ligne de dépression à la face supérieure ou ventrale.

Chez *Lindera supracostata* H. Lec., au contraire, sur une section perpendiculaire à la côte ou à une grosse nervure secondaire, on voit que le bois forme un faisceau souvent convexe du côté supérieur ou ventral de la feuille, au lieu d'être concave, et comme cette partie est doublée d'une zone de fibres et que de plus le faisceau est séparé de l'épiderme par du tissu collenchymateux, il en résulte que la côte et les grosses nervures forment des lignes fortement saillantes à la face supérieure de la feuille et que cette saillie des nervures est à peine indiquée à la face dorsale ou inférieure, ce qui est précisément le contraire de la règle générale.

C'est ce caractère que nous avons voulu indiquer en donnant à cette espèce la qualification spécifique de *supracostata*. Nous en avons retrouvé d'autres exemples dans la famille des Lauracées.

Pétiole. — Le pétiole se montre parfois très long, comme chez *Cinnamomum camphora* Nees et *Litsea longipetiolata* H. Lec., où il atteint plusieurs centimètres de longueur pour des formes de feuilles appartenant au type du Peuplier ; au contraire, chez *Litsea brevipetiolata* H. Lec., ces pétioles se montrent très courts.

Très souvent le limbe est décurrent sur les côtés de ce pétiole et lui forme deux ailes plus ou moins prononcées. Dans ce cas, le pétiole est fortement canaliculé à sa partie supérieure, du moins au voisinage du limbe.

Ce caractère est surtout très marqué chez les Lauracées possédant des feuilles tri- ou triplinerves, avec un bourrelet marginal bien caractérisé qui se trouve sur la continuation des ailes du pétiole.

Forme des feuilles. — Les feuilles sont habituellement à limbe simple

et entier. Le bord est cependant sinueux, paraît-il, chez *Nectandra sinuata* du Guatemala (1).

Quelques-unes sont plus ou moins profondément lobées et, dans ce cas, on trouve toujours des feuilles simples à côté des feuilles lobées : *Pseudosassafras Tazumu* H. Lec., *Litsea obtusiloba* Bl., *Litsea laxiflora* Hemsl. Les feuilles peuvent donc présenter, sur le même arbre, une hétéromorphie bien marquée.

Très fréquemment le limbe se prolonge sur les côtés du pétiole en formant deux sortes d'ailes. Au sommet, il est souvent acuminé et à acumen fréquemment obtus. Chez *Litsea longipetiolata* (Fr.) H. Lec. de Chine, l'acumen très court se termine par une touffe de poils tout à fait caractéristique de cette espèce.

En résumé, les Lauracées possèdent des feuilles simples ou rarement plus ou moins lobées, mais elles ne sont jamais réellement composées.

Consistance. — Beaucoup de Lauracées possèdent des feuilles à limbe coriace ou subcoriace ; les feuilles membraneuses ne sont pas très fréquentes. Quelques-unes, comme *Litsea japonica* Mirb., tout en possédant un limbe assez épais, sont cependant de consistance très molle.

Il arrive chez *Litsea variabilis* Hemsl. que les feuilles peuvent présenter, sur le même rameau, des consistances très différentes ; les unes sont membraneuses, minces et à pétiole grêle ; les autres, situées au voisinage des premières, sont épaisses, subcoriaces et à pétiole beaucoup plus gros. Cette différence de grosseur des pétioles peut être très grande, puisque, dans un cas, nous avons trouvé 0^{mm},7 pour la largeur d'un pétiole et 2^{mm},2 pour un autre. Cet accroissement chez *L. variabilis* Hemsl. est produit : 1^o par le fonctionnement d'une assise génératrice libéro-ligneuse ; 2^o par celui d'une autre assise génératrice située d'abord sous l'épiderme et produisant du liège au dehors et du parenchyme au dedans.

Il est absolument nécessaire de noter ces variations possibles dans l'épaisseur et la consistance du limbe des feuilles, car des échantillons provenant de la même plante et portant des feuilles d'âge différent paraissent, de ce fait, appartenir à des espèces distinctes.

(1) Cette plante ne se trouve pas dans l'herbier du Muséum.

Disposition. — Les feuilles affectent, dans la grande généralité des cas, la disposition spiralée, et nous avons constaté chez plusieurs Lauracées la disposition qu'on représente par la formule $\frac{2}{5}$. Mais les feuilles, tout en affectant cette disposition isolée, peuvent être très rapprochées sur l'axe et former de faux verticilles, comme il arrive chez les *Actinodaphne* et en particulier chez *A. cochinchinensis* Meissn. Enfin quelques Lauracées possèdent des feuilles opposées ou subopposées, comme c'est le cas pour *Litsea lancifolia* Hook. f. et pour plusieurs espèces du genre *Cinnamomum*. A ce sujet, il ne sera peut-être pas inutile de faire remarquer que, si les *Cinnamomum* de l'Inde présentent surtout des feuilles opposées ou subopposées, cette disposition constitue, au contraire, le cas le moins fréquent pour les *Cinnamomum* d'Indo-Chine.

A la base des rameaux de l'année, on rencontre, chez certaines Lauracées et en particulier chez *Machilus Thunbergii* S. et Z. et *M. cochinchinensis* H. Lec., une couronne serrée de cicatrices foliaires. Cette zone remarquable correspond à une période pendant laquelle les entre-nœuds sont restés très courts et les feuilles ou écailles remarquablement serrées.

Bourgeons. — Les bourgeons des Lauracées peuvent se présenter sous deux formes principales suivant qu'ils sont enveloppés ou non par des écailles plus ou moins ligneuses. Les bourgeons pérulés ou entourés par des écailles ligneuses imbriquées et en nombre indéterminé se rencontrent principalement chez *Cinnamomum Camphora* Nees et Eberm., *C. glanduliferum* Meissn., *C. Parthenoxylon* Meissn., etc. Au contraire, les bourgeons sont nus et dépourvus d'écailles protectrices chez *Cinnamomum javanicum* Bl., *C. cassia* Bl., *C. zeylanicum* Breyn, *C. Loureiri* Nees, etc. Ce caractère du bourgeon présente une réelle importance, et il convient de ne pas le négliger dans la classification des Lauracées. Les deux groupes de *Cinnamomum* signalés ci-dessus ont été érigés en sections, et la nature du bourgeon correspond à d'autres caractères, tels que ceux de nervation de la feuille.

Nervation. — Deux types très nets se rencontrent dans la famille des Lauracées : les feuilles penninerves et les feuilles palminerves.

Dans le cas des feuilles penninerves, les nervures secondaires peuvent

être peu nombreuses, très éloignées les unes des autres et fortement inclinées sur la côte, comme c'est le cas chez *Nothaphæbe tonkinensis* H. Lec. Très souvent elles sont plus nombreuses et sont réellement disposées suivant le mode penné.

Les feuilles palminerves peuvent être trinerves ou triplinerves, et il n'est pas rare de rencontrer des passages entre les deux. Mais, si on laisse de côté ces dernières formes, qui sont exceptionnelles, il est incontestable que les feuilles trinerves et les feuilles triplinerves appartiennent le plus souvent à des espèces différentes et qu'il convient, par conséquent, de noter avec soin le mode d'origine des grandes nervures latérales sur la côte. Ce caractère peut être employé pour la distinction des diverses espèces du genre *Cinnamomum*.

D'autre part, dans ces feuilles palminerves, les grandes nervures latérales peuvent s'arrêter plus ou moins haut dans le limbe ou bien atteindre le sommet. Elles peuvent fournir des nervures de troisième ordre recourbées en arc contre le bord de la feuille (*Cinnamomum Loureiri* Nees) ou en manquer complètement.

En ce qui concerne la côte, elle peut n'être reliée aux grandes nervures latérales que par des veines plus ou moins visibles, ou bien, comme dans le *Cinnamomum Camphora*, par exemple, développer des nervures secondaires à partir du milieu du limbe jusqu'au sommet. Ces caractères sont assez constants pour être employés dans la distinction des espèces, et c'est principalement dans l'étude des espèces appartenant au genre *Cinnamomum* qu'il convient d'en tenir compte. Les espèces *C. cinereum* Gamble et *C. litsæfolium* Thw., par exemple, possèdent des nervures secondaires très nettes prenant naissance sur la côte médiane, en dedans des deux grandes côtes latérales. D'autres espèces, comme *C. iners* Reinw. ou *C. cassia* Bl., n'ont que des veines très fines reliant la côte médiane aux côtes latérales.

Tissu marginal. — Chez toutes les plantes de la famille et à un degré plus ou moins marqué, il existe une bande de tissu à membranes épaissies formant tantôt un bourrelet marginal, tantôt une simple bordure translucide. L'absence de chlorophylle dans ce tissu spécial explique l'aspect particulier que prennent les bords de feuilles.

On peut dire que ce caractère est général dans la famille des Lauracées, tandis qu'il est assez rare chez les représentants des autres familles. Sans avoir été mis en évidence bien nette par les botanistes, il est juste de reconnaître qu'il n'a pas été méconnu, et dans la diagnose de *Cinnamomum Burmannii* Bl. (1), nous lisons : « *Folia.... coriacea, margine nervoso incrassata* ». Nous avons constaté l'existence de cette bordure marginale chez toutes les Lauracées d'Extrême-Orient, et nous n'hésitons pas à placer ce caractère en bonne place au nombre des caractères pratiques de détermination.

Si les botanistes descripteurs ont constaté la présence de cette bande marginale, il faut ajouter que les histologistes l'ont tous méconnue, malgré le nombre assez grand de travaux consacrés à l'étude des Lauracées.

Chez *Actinodaphne cochinchinensis* Meissn., le bord de la feuille est non seulement pourvu d'une zone translucide, mais d'un véritable bourrelet velu, beaucoup plus épais que le reste du limbe. Sous l'épiderme et sur une section transversale (perpendiculaire au limbe), on aperçoit un faisceau fibreux en croissant qui forme le squelette même du bourrelet ; dans la concavité de ce croissant se trouve un faisceau libéro-ligneux à biber inférieur, plus grand que ceux des veines ordinaires. Ce faisceau possède une gaine fibreuse propre, tout à fait indépendante du paquet fibreux marginal sous-épidermique. On peut donc dire que, chez *Actinodaphne cochinchinensis*, il existe une nervure marginale.

Chez *Litsea variabilis* Hemsl., la zone fibreuse existe encore et constitue une bande translucide marginale, mais le faisceau est très réduit ou paraît faire complètement défaut.

Il existe donc deux types, suivant que la zone marginale translucide forme un bourrelet plus épais que le limbe, comme chez *Actinodaphne cochinchinensis* Meissn., ou *Litsea japonica* Mirb., ou bien que cette zone, tout en se montrant très nette, est cependant plus mince que le limbe, par exemple chez *Litsea variabilis* Hemsl. Nous avons retrouvé cette bande marginale chez *Cocculus laurifolius* D. C., de la famille des Méni-

(1) KOORDERS et VALETON, *Bijdr.*, n° 40, p. 79.

spermacées, qui présente, comme l'indique son nom, des feuilles rappelant étroitement celles des Lauracées.

État de la surface. — Tantôt les feuilles sont glabres, tantôt elles sont velues, du moins dans le jeune âge. Chez *Litsea variabilis* Hemsl., les cellules de l'épiderme inférieur sont bombées vers l'extérieur, et la face externe est recouverte de nombreuses petites saillies digitiformes et irrégulières produites par la membrane.

Chez *Actinodaphne cochinchinensis* Meissn., nous avons constaté une différence très marquée entre les feuilles des échantillons recueillis au voisinage immédiat de la mer et celles des autres échantillons recueillis loin de la mer. Les feuilles de cette plante recueillies dans les îles de la baie d'Along sont d'un gris terne, alors qu'elles sont jaune brunâtre dans l'intérieur des terres.

Nous avons constaté que les feuilles des échantillons recueillis dans l'intérieur des terres possèdent un limbe plus épais (200-215 μ) que les feuilles des échantillons du bord de la mer (160 μ). En outre, dans les premières, la cuticule supérieure est notablement plus épaisse et les cellules épidermiques supérieures sont fortement épaissies à leur face interne, tandis que les échantillons du bord de la mer ont des cellules épidermiques à épaississements beaucoup moins marqués vers l'intérieur.

Domaties. — Certains *Cinnamomum* de la section *Camphora* possèdent des domaties bien marquées, qui se montrent particulièrement nettes chez *C. Camphora* Nees et Eberm. Elles se présentent, à la face inférieure de la feuille, sous la forme des cavités situées à l'aisselle des nervures secondaires et de la côte. Ces cavités sont tapissées par des poils qui paraissent en garder l'ouverture et, à la face supérieure de la feuille, une légère saillie, le plus souvent très visible, correspond à ces domaties.

Chez *Cinnamomum glanduliferum* Meissn., les domaties sont aussi nettes que chez *C. Camphora* et se présentent avec les mêmes caractères extérieurs. Dans les feuilles très jeunes, on n'en découvre aucune trace; puis elles apparaissent bientôt pour se creuser de plus en plus. Il n'est pas rare d'y rencontrer des débris informes d'Insectes ou d'Acariens probablement emprisonnés par l'enchevêtrement des poils qui ferment l'ouverture. Si ces domaties peuvent, avec une certaine vraisemblance, être

considérées comme des pièges, nous ne croyons pas cependant qu'elles soient provoquées par des piqûres d'Insectes, car elles apparaissent régulièrement pendant le développement de la feuille dans les serres de nos pays, où manquent probablement leurs parasites ordinaires des pays d'origine. En outre, leur présence n'a rien d'accidentel dans une même espèce; elles ont toutes des parois de structure identique, et elles sont toujours placées de la même façon, ce qui ne serait pas le cas s'il s'agissait de formations accidentelles. Chez une Lauracée des Canaries, *Ocotea fœtens*, nous avons pu observer, à la face inférieure des feuilles, de larges plages de poils tenant probablement lieu des domaties signalées plus haut. Mais ici les poils, au lieu d'occuper l'ouverture d'une cavité, se trouvent à la surface même du limbe et en dessous.

INFLORESCENCES.

Dans un premier groupe, nous placerons les Lauracées dont les fleurs sont réunies dans un involucre commun formé le plus souvent de quatre bractées. Cette petite inflorescence peut être presque sessile, ce qui est le cas le plus fréquent, ou bien être portée par un pédoncule plus ou moins long (*Lindera Balansæ* H. Lec.). Au-dessus des bractées, qui sont caduques ou persistantes, l'axe peut rester très court, et alors les fleurs forment, par leur réunion, une sorte d'ombellule (*Litsea*, *Lindera*), ou bien cet axe s'allonge et se ramifie avec une fleur séparée au sommet de chacune des ramifications (*Actinodaphne*); dans ce dernier cas et quand les bractées sont tombées, il est parfois assez difficile de retrouver la nature même de l'inflorescence: Chez les autres Lauracées, les fleurs sont disposées en inflorescences rappelant plus ou moins des panicules: *Cryptocarya*, *Cinnamomum*, etc. Le *Cinnamomum pedunculatum* Presl. a ses fleurs groupées en une fausse ombelle à l'extrémité d'un long pédoncule. *Cinnamomum camphora* Nees et Eberm. possède de véritables panicules et enfin, chez les *Cassytha*, les fleurs sont en épis plus ou moins contractés.

Il est incontestable que les caractères tirés de la nature de l'inflorescence doivent être soigneusement notés et, de fait, tous les botanistes en ont tenu grand compte dans la classification des Lauracées. Mais il

convient d'observer ces inflorescences de très bonne heure, si on ne veut pas s'exposer à des erreurs regrettables.

La forme plus ou moins condensée d'une inflorescence n'a évidemment qu'une importance très secondaire; mais il n'en est pas de même de l'existence ou de l'absence d'un involucre autour de cette inflorescence: le genre *Cinnamomum* manque complètement de cet involucre, qui est au contraire parfaitement caractérisé chez *Litsea* et *Lindera*. Il convient donc de tenir grand compte de l'involucre; mais cependant nous sommes persuadé que ce caractère ne peut primer celui qui est tiré du nombre des sacs polliniques dans les anthères.

ANDROCÉE.

L'étude de l'androcée est assez complexe et comprend les points suivants: nombre et position relative des étamines; forme et particularités des anthères et des filets; nombre de sacs polliniques et mode de déhiscence; glandes des étamines internes; staminodes.

Le nombre des étamines étant indiqué dans les diagnoses spéciales, nous n'y reviendrons point ici, pour éviter des répétitions inutiles. Nous rappellerons seulement que, chez un *Cinnamomum* par exemple, il existe neuf étamines fertiles et trois staminodes disposées sur quatre cycles alternes, dont le plus extérieur a ses étamines superposées aux trois pièces externes du périanthe; trois étamines sont superposées aux pièces internes du périanthe; ces six premières n'ont pas leurs filets glanduleux, et de plus leurs anthères sont introrses; le troisième cycle comprend trois étamines superposées aux trois premières; elles ont leurs filets accompagnés de glandes, et leurs anthères sont extrorses ou du moins à déhiscence latérale. Enfin les trois staminodes superposées aux étamines fertiles du deuxième cycle sont formées d'un filet court surmonté d'une anthère avortée, triangulaire ou sagittée. Chez les Lauracées dont l'inflorescence est une ombellule, comme les *Litsea* et les *Lindera*, les staminodes n'existent pas.

De plus, chez les *Cinnamomum* et chez les autres Lauracées possédant une inflorescence du même type, les étamines du cycle interne possèdent des

anthères à déhiscence extrorse, tandis que celles des deux cycles externes sont introrses.

Les anthères sont toutes introrses, au contraire, chez les Lauracées dont l'inflorescence est une ombellule ou une sorte de capitule.

Trois faits principaux caractérisent les étamines des Lauracées :

1° Les anthères possèdent deux ou quatre sacs, polliniques suivant les genres considérés ;

2° La déhiscence des anthères se fait toujours par des clapets ;

3° Les étamines fertiles du cycle interne ont leurs filets pourvus de saillies latérales qui ont reçu le nom de glandes.

Nombre des sacs polliniques. — Dans une même espèce, au moins pour les Lauracées de l'Asie orientale que nous avons eu l'occasion d'étudier, le nombre des sacs polliniques des anthères appartenant aux étamines fertiles se montre constant. Par étamines fertiles, il faut comprendre les deux cycles les plus externes de l'androcée ; quant aux deux cycles les plus internes, dont l'un peut manquer complètement ou être représenté uniquement par des staminodes, ils présentent quelques variations. Dans la grande majorité des cas, nous avons constaté que les étamines du troisième cycle sont normales, mais à filets glanduleux, alors que celles du quatrième sont réduites à des staminodes. Cependant, chez *Litsea cambodiana* H. Lec., les deux cycles les plus internes d'étamines présentent ce caractère remarquable qu'à côté de véritables staminodes on trouve des étamines de même forme que des staminodes, mais à deux sacs polliniques, alors que les étamines des deux cycles externes possèdent des étamines pourvues de quatre sacs.

Bien mieux, chez *Litsea brevipetiolata* H. Lec., nous avons trouvé une étamine du troisième cycle portant une anthère à un seul clapet. De ce que nous venons de dire il résulte que l'examen des deux cycles externes d'étamines donne seul des caractères constants. Et, si on tient compte de cette observation, on trouvera que les anthères des deux cycles externes sont véritablement caractéristiques des genres par le nombre de leurs sacs polliniques : le genre *Lindera* sera bien caractérisé par ses deux sacs et les *Litsea* par quatre. L'examen des anthères s'impose donc toujours, et c'est parce que cette étude n'a pas été faite dans tous les cas qu'on a pu

enregistrer des attributions génériques complètement erronées, comme nous avons eu l'occasion de le constater (1).

Il faut reconnaître d'ailleurs que l'opinion émise ici sur la constance du nombre des sacs polliniques dans la même espèce a été soutenue par Eichler (*Blüthendiagramme*).

C. Mez (2) pense au contraire que toutes les Lauracées possèdent à l'origine quatre sacs polliniques et que c'est uniquement par un phénomène d'avortement que les deux sacs intermédiaires finissent par disparaître. Cet auteur voit la place des deux sacs avortés dans le prolongement du connectif en une sorte de pointe au-dessus des anthères à deux sacs, et il cite le cas de plusieurs espèces de *Gaepertia* dont les anthères extérieures peuvent présenter deux sacs seulement, alors que les anthères antérieures en possèdent quatre.

Qu'un phénomène général d'avortement intervienne chez certains genres de Lauracées et que le nombre des sacs polliniques soit normalement de quatre, nous ne le contesterons pas : cette interprétation ne nous paraît pas invraisemblable. Mais il est un fait qui domine tous les autres, c'est que, chez les Lauracées très nombreuses que nous avons eu l'occasion d'étudier, ce phénomène de réduction se montre d'une telle régularité qu'il ne peut pas être négligé comme caractère de classification, d'autant plus qu'il ne se montre lié à aucun caractère spécial de l'inflorescence. Ainsi les *Litsea* et les *Lindera* qui possèdent des fleurs très petites, pressées en ombellules involuquées, ont les premières quatre sacs polliniques et les secondes deux seulement.

En ce qui concerne la situation respective des quatre sacs polliniques chez les *Litsea* par exemple, on voit qu'ils sont à peu près superposés deux à deux. Or, dans de très jeunes anthères de *Litsea cambodiana* H. Lec., nous avons pu voir les quatre sacs disposés parallèlement et à la même hauteur, comme dans la grande généralité des étamines. Plus tard les deux sacs internes s'élèvent peu à peu et finissent par occuper le sommet de l'anthère, pendant que les deux latéraux forment la paire inférieure. Cet exemple paraît montrer que c'est par un développement spécial de la

(1) H. LECOMTE, Sur deux *Litsea* de Chine (*Bull. Soc. bot. Fr.*, 1913, p. 83).

(2) C. MEZ, *Morphologische Studien über die Familie der Lauraceen*, Berlin, 1888.

partie centrale de l'anthère que les quatre sacs, d'abord parallèles et situés au même niveau, finissent par se superposer deux à deux (1).

Dans l'anthère jeune, les deux sacs externes sont à peu près latéraux. Il n'est donc pas surprenant de les retrouver occupant une situation latérale ou même extrorse dans les anthères complètement développées.

Mode de déhiscence des anthères. — Il convient de ne pas s'exagérer l'importance du mode spécial de déhiscence qu'on observe chez les Lauracées et que l'on connaît aussi chez les Berbéridacées.

La déhiscence par des clapets n'est en somme qu'une modalité spéciale de la déhiscence par fentes. Dans une anthère ordinaire à quatre sacs groupés parallèlement deux par deux, la fente qui se produit à la jonction des deux sacs d'une paire donne deux sortes de volets qui s'écartent comme les volets d'une fenêtre. Si les sacs, au lieu d'être verticaux, se disposent horizontalement, comme chez certaines Ménispermacées et Sabiacées (*Meliosma*) et chez *Alchemilla vulgaris*, la fente sera horizontale au lieu d'être verticale, et si cette fente suit le bord inférieur du sac pollinique au lieu de se trouver à l'équateur, il est clair que la partie supérieure se soulèvera seule comme un clapet.

C'est précisément ce qui arrive pour les Lauracées. La déhiscence par clapets n'est donc, en somme, qu'un cas spécial de la déhiscence par fentes, et il existe sous l'épiderme une assise de tissu mécanique comme dans le cas général.

Chez les fleurs de *Laurus nobilis*, j'ai pu constater que le clapet relevé est toujours beaucoup plus petit que l'ouverture qu'il servait à fermer. Ce fait prouve que la dessiccation et la contraction du clapet ont été considérables. Dans bien des cas, nous avons constaté que la longueur du clapet relevé depuis quelque temps n'était pas plus de la moitié de celle de l'ouverture produite dans l'anthère. Il est fort probable que l'anthère subit, après sa déhiscence, un léger accroissement qui accentue encore la différence de grandeur que nous venons de signaler.

Il n'est peut-être pas inutile de dire, en passant, que chez les anthères

(1) Cependant H. BAILLON (*Hist. des plantes*, vol. II, p. 438) produit une figure représentant une étamine de *Nectandra leucantha* avec les deux sacs les plus élevés situés plus extérieurement que les deux autres.

à deux sacs polliniques nous n'avons jamais trouvé de rudiment de cloison, de telle sorte que chaque sac ne peut être comparé à ce qu'on désigne habituellement sous le nom de loge (formée de deux sacs réunis).

Il convient donc, dans la description des Lauracées, de désigner sous le nom de *sacs* et non pas de *loges* les pochettes où se forme le pollen.

Glandes de l'androcée. — Toutes les Lauracées étudiées et provenant d'Extrême-Orient possèdent des glandes qui affectent à peu près partout la même disposition.

D'une façon générale, on peut dire que ces glandes se présentent toujours sous la forme de petites masses d'un brun jaunâtre, insérées de chaque côté du filet des trois étamines du troisième cycle. Elles sont sessiles sur le filet ou bien elles sont très souvent stipitées plus ou moins longuement. Chez *Litsea sebifera* Pers., elles sont à peu près sphériques et très longuement stipitées ; elles sont parfois aplaties en lames. *Machilus Bonii* H. Lec., de Chine, possède des glandes en cornet ; elles forment une belle coupe creuse et stipitée chez *Lindera megaphylla* Hemsl. Ailleurs elles sont lobées, bilobées chez *Litsea longipetiolata*, multilobées chez *Litsea japonica* Mirb. Elles sont le plus souvent fixées à la base des filets ou non loin de la base ; leur pédoncule paraît d'ailleurs concrescent avec le filet de l'étamine et situé plutôt extérieurement. Chez un *Neolitsea* du Cambodge, *N. zeylanica* Merr., elles sont fixées plus près de l'anthere que de la base du filet.

Enfin, chez un grand nombre d'espèces, elles paraissent interposées entre les étamines du troisième cycle sans être fixées réellement aux filets (*Beilschmiedia glomerata* Elm. v. *tonkinensis* H. Lec.).

Nous citerons encore *Alseodaphne peduncularis* Hook. f., *A. Wrayi* Gamble, *A. bancana* Miq., *A. petiolaris* Hook. f., *A. paludosa* Gamble, *A. insignis* Gamble, *A. Ridleyi* Gamble.

Que ces glandes puissent être considérées comme des stipules profondément modifiées (1), c'est ce que nous nous refusons à croire. Il est en effet difficile d'admettre une telle interprétation, si on veut bien se rappeler que les feuilles des Lauracées sont toujours dépourvues de

(1) Die Staminadrüsen erscheinen erst ziemlich spät und sind als blosse stipulare Anhängsel der Staubblätter zu betrachten (A. W. EICHLER, *Blüthendiagramme*, II^e partie, p. 132).

stipules; autrement on arriverait à cette conclusion étrange que, les feuilles végétatives des Lauracées manquant de stipules, les feuilles transformées en étamines et par conséquent très éloignées de la forme normale en posséderaient seules.

Mez (*Morphol. Studien*, p. 18) dit avec raison que les glandes des Lauracées possèdent la structure ordinaire des nectaires et qu'elles sont dépourvues de cuticule. Cependant cet auteur se refuse à prendre ces organes pour des nectaires véritables, car il n'a jamais constaté de sécrétion à leur surface.

Mais il nous a été possible de trouver à la surface des glandes volumineuses que possède *Lindera megaphylla* Hemsl. des cellules saillantes remplies d'une substance qui a disparu au bout de quelque temps de séjour dans l'éther. La surface de ces organes est d'ailleurs toujours brillante, et plus ou moins gluante, ce qui semble correspondre à la présence d'une sécrétion.

Quelques exemples nous feront voir qu'on peut rencontrer des organes similaires dans le règne végétal.

Chez *Ruta graveolens*, « les étamines, au nombre de dix, sont disposées sur deux verticilles, superposées, cinq aux divisions du calice, et cinq, plus courtes, aux pétales, composées chacune d'une anthère basifixe, biloculaire, déhiscente en dedans ou sur les côtés par deux fentes longitudinales. Au-dessus d'elles le réceptacle floral se dilate en un disque épais, glandulaire, entourant la base du gynécée, et il arrive parfois que les grosses glandes sont disposées sur le disque avec une assez grande régularité, de façon à répondre aux étamines et à se trouver isolées ou par paires au-dessus de l'insertion de chacune d'elles (1) ».

Ces formations sont, comme on le voit, comparables aux glandes staminales des Lauracées.

Le Dictamne possède des étamines dont les filets chargés de glandes saillantes.

Il n'est pas difficile de trouver d'autres plantes possédant des glandes analogues à celles des Lauracées, mais différemment placées. Les fleurs mâles des *Buxus* sont précisément dans ce cas. Le centre de ces fleurs

(1) H. BAILLON, *Hist. des plantes*, vol. IV, p. 374.

mâles est occupé par une saillie à quatre sommets dont les différentes parties rappellent la structure et la forme des glandes des Lauracées. Elles en ont exactement la coloration et la consistance. Il n'est pas possible de méconnaître leur nature d'organes producteurs de nectar, et c'est une raison de plus pour considérer les glandes des Lauracées comme des nectaires.

Chez une Ménispermacée remarquable par les caractères de sa feuille rappelant les feuilles de *Cinnamomum* et qui a reçu le nom de *Cocculus laurifolius* D. C., les six étamines possèdent, en arrière de chaque filet, une membrane émarginée et à bords révolutés, qui se trouve fixée à la base même du filet. Cette membrane se divise nettement en deux lanières qui se trouveraient attachées à droite et à gauche des étamines, comme c'est le cas pour les glandes des Lauracées, mais elles ne sont pas épaissies comme le sont ces dernières.

D'autre part, si on examine la fleur des *Berberis*, on constate que les pétales sont glanduleux près de leur base, en deux points correspondant aux parties latérales des filets staminaux, en telle sorte que si, par la pensée, on supposait ces glandes détachées des pétales et fixées sur les étamines correspondantes, elles rappelleraient exactement les glandes des Lauracées. Or ces saillies glanduleuses des pétales de *Berberis* sont considérées par tous les botanistes comme étant des nectaires, et elles produisent une sécrétion très nette (1). Par analogie, il est naturel d'attribuer le rôle de nectaires aux glandes staminales des Lauracées.

Il faut reconnaître, d'ailleurs, qu'il existe de nombreux passages entre un disque simple et un disque nectarifère. Chez les Sabiacées, le disque lobé qui entoure l'ovaire des *Sabia* est probablement un nectaire ; les lames situées au dos des étamines des *Meliosma* et qui correspondent à ce disque ne paraissent aucunement nectarifères.

En tout cas, l'opinion émise par quelques-uns que les glandes des Lauracées sont des anthères avortées n'est pas soutenable, et nous avons eu maintes fois l'occasion, et en particulier chez les fleurs femelles de *Litsea moupinensis* H. Lec., de constater sur les étamines avortées la pré-

(1) CITERNE, *Berberidées et Érythrospermées*, p. 20.

sence de très grosses glandes aplaties, plus développées que sur les étamines des fleurs mâles, alors que les véritables anthères de ces étamines ont complètement disparu et sont à peine représentées par un élargissement spatuliforme du filet.

Chez *Persea indica* cultivé à la villa Thuret, à Antibes, nous avons rencontré des glandes à assise externe dépourvue de cuticule, comme l'indique Mez pour d'autres Lauracées, et, chez *Laurus nobilis*, nous avons constaté la présence d'une sécrétion à la surface des grosses glandes que possèdent les fleurs femelles. Chez ces fleurs de *L. nobilis*, il ne subsiste généralement que quatre étamines qui correspondent à celles des fleurs mâles dont les filets sont pourvus de glandes. Alors que les anthères sont complètement avortées et que les filets se présentent sous la forme de lames aplaties, les glandes, qui étaient stipitées chez les fleurs mâles, sont ici sessiles sur le filet et plus développées que chez les fleurs mâles. Si les glandes étaient des sacs polliniques avortés, il serait singulier de voir ces organes, ordinairement avortés, se développer surtout quand leurs homologues, habituellement parfaits, cessent d'exister chez les étamines.

Chez de très jeunes fleurs d'*Umbellularia californica* Nutt., qui nous ont été obligeamment envoyées par M. Poirault, directeur de la villa Thuret, nous avons constaté qu'on peut enlever les neuf étamines fertiles sans entraîner les staminodes, mais surtout sans arracher les glandes qui, dans la fleur adulte, sont fixées sur les filets des étamines fertiles du cycle le plus interne. Il en résulte que ces glandes sont d'abord indépendantes des étamines et n'en constituent des dépendances apparentes que par suite d'un accroissement simultané.

Des faits que nous venons de rappeler au sujet des glandes staminales des Lauracées, il nous paraît permis de conclure que ces glandes ne sont autre chose que des organes analogues à des nectaires ou plutôt à un disque nectarifère dissocié. Et cette opinion se trouve fortement appuyée par le fait signalé plus haut, que les glandes sont parfois indépendantes des étamines et non pas fixées sur leurs filets ; c'est le cas d'un certain nombre d'espèces du genre *Alseodaphne* par exemple. Ces glandes ne sont donc pas des organes spéciaux à la famille des Lauracées, mais simplement des formations qui se rencontrent sous des aspects très

variés chez les représentants d'un assez grand nombre de familles.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

En ce qui concerne la distribution géographique des Lauracées en Extrême-Orient, et particulièrement en Indo-Chine, il faut reconnaître qu'il est bien difficile, à l'heure présente, d'émettre des conclusions présentant une certaine valeur, attendu que toutes les régions n'ont pas été suffisamment explorées, en particulier les massifs montagneux de l'Annam, du Laos et du Tonkin.

Cependant, la Cochinchine ayant fourni au regretté botaniste Pierre de nombreux matériaux, nous pouvons savoir si les genres représentés au Tonkin et en Chine existent jusqu'au sud de notre colonie, c'est-à-dire jusqu'en Cochinchine, ou du moins si jusqu'à ce jour ils y ont été rencontrés.

En ce qui concerne le genre *Cinnamomum* par exemple, nous constatons que l'espèce *C. pedunculatum* Nees se trouve uniquement au Japon ; *C. Loureiri* Nees dans la Chine du Sud ; *C. camphora* Nees et *C. Bonii* H. Lec. ne descendent pas au sud du Tonkin ; *C. albiflorum* Bl. existe au Tonkin et en Annam seulement ; enfin les autres espèces paraissent localisées en Cochinchine et au Cambodge.

Le genre *Actinodaphne* Nees est représenté en Chine, à Hong-Kong, par *A. chinensis* Nees. Il se retrouve au Tonkin, où il a été récolté par Balansa, Mouret, etc. Nous ne possédons *A. cochinchinensis* Meissn. que du Tonkin, de l'Annam et du Laos, et enfin *A. sesquipedalis* Hook f. a été trouvé au Cambodge par Pierre. Ce genre ne paraît donc pas représenté à l'extrême sud de la colonie, en Cochinchine, bien qu'une espèce porte le nom de *A. cochinchinensis* Meissn.

En ce qui concerne le genre *Machilus*, l'espèce remarquable *M. velutina* Champ. ne paraît pas descendre au sud du Tonkin, tandis que les espèces *M. Thunbergii* S. et Z., *M. parviflora* Meissn., *M. odoratissima* Nees, *M. cochinchinensis* H. Lec. viennent jusqu'en Cochinchine.

Les diverses espèces du genre *Phæbe* Nees paraissent surtout abondamment répandues dans le nord de l'Indo-Chine, tandis que leur dispersion est beaucoup plus restreinte dans la région sud.

Les espèces *Beilschmeidia Balansæ* H. Lec. et *obovalifolia* H. Lec. n'ont été recueillies qu'au Tonkin, alors que *B. sphærocarpa* H. Lec. et *B. glomerata* Merr. se trouvent jusqu'en Cochinchine.

Dans le genre *Litsea*, les espèces du groupe *Cylicodaphne* paraissent surtout abondantes en Cochinchine, alors que les véritables *Litsea* s'avancent jusqu'en Chine. Il faut reconnaître d'ailleurs que *L. sebifera* Pers. se retrouve dans tout l'Extrême-Orient intertropical, mais avec des formes différentes de l'inflorescence qui justifieraient probablement la fragmentation de l'espèce.

Les *Lindera* Thünbg. de notre herbier du Muséum nous viennent à peu près exclusivement des régions montagneuses et septentrionales de l'Indo-Chine, à l'exclusion des plaines basses. Ce genre ne paraît pas s'avancer dans les plaines méridionales de notre colonie.

Le genre *Cryptocarya* paraît, au contraire, localisé dans les régions méridionales de l'Indo-Chine.

Les genres *Nothaphæbe* Bl. et *Neolitsea* Benth. nous sont connus par des exemplaires du Cambodge et du Tonkin. Enfin *Alseodaphne* nous vient exclusivement du Tonkin.

Au contraire, le genre *Haasia* Bl., qui est assez répandu à Java, à Sumatra, à Bornéo et dans la presqu'île de Malacca, n'a été rencontré que dans la partie méridionale de notre colonie d'Indo-Chine et ne remonte pas jusqu'au Tonkin. On ne le connaît non plus ni dans l'Inde anglaise ni à Ceylan. Le genre *Haasia* est donc localisé dans les Indes Néerlandaises, dans la presqu'île de Malacca et au sud de l'Indo-Chine.

Nous limiterons à ces quelques exemples ce qui concerne la répartition des divers genres en Extrême-Orient, et nous répéterons ce que nous avons dit plus haut, à savoir qu'à l'heure actuelle il est difficile de se faire une idée exacte de la distribution des plantes en Indo-Chine. Un travail de cette nature ne pourra être entrepris avec quelque profit que le jour où le pays aura été exploré au point de vue botanique dans toutes ses parties. Nous avons simplement posé quelques jalons d'après les matériaux que nous possédons au Muséum. Nous n'avons pas la prétention d'avoir fixé *ne varietur* la délimitation géographique des quelques genres signalés ci-dessus.

GENRES REPRÉSENTÉS EN EXTRÊME-ORIENT.

Ces genres peuvent être groupés de la façon suivante :

A. *Anthères à quatre sacs polliniques.*

Fleurs disposées en grappes ou en panicules, sans involucre commun.

Anthères du troisième cycle extrorses :

Cinnamomum Bl. ; *Alseodaphne* Nees ; *Phæbe* Nees ; *Nothaphæbe* Bl. ;
Machilus Bl. ; *Pseudosassafras* H. Lec.

Fleurs disposées en ombellules ou panicules enveloppées d'abord par un involucre commun.

Actinodaphne Nees ; *Litsea* Lamk. ; *Neolitsea* Benth.

B. *Anthères à deux sacs polliniques.* — Arbres ou arbustes pourvus de feuilles :

Fleurs en panicules ou en grappes sans involucre commun :

Cryptocarya R. Br. ; *Haasia* Nees ; *Beilschmiedia* Nees.

Fleurs en capitules entourés par un involucre commun :

Lindera Thünbg.

Plantes grimpantes, sans feuilles, ou avec feuilles réduites à des écailles :

Cassytha Linn.

Le groupe comprenant les *Cinnamomum* est celui qui contient le plus grand nombre de genres. Les lobes du périanthe sont complètement caducs chez *Alseodaphne* et plus ou moins complètement chez *Cinnamomum*. Ils sont persistants et égaux chez *Phæbe*, où ils se montrent dressés autour du fruit, et chez *Machilus*, où ils sont au contraire réfléchis. Les *Nothaphæbe* présentent trois lobes externes plus petits que ceux du cycle interne.

Les quatre genres ci-dessus possèdent trois cycles d'étamines fertiles, les deux extérieurs à anthères introrses et l'intérieur à anthères extrorses. Les *Pseudosassafras* ont de même des fleurs hermaphrodites et trois cycles d'étamines fertiles ; mais toutes les anthères sont introrses.

Dans le deuxième groupe, les *Actinodaphne* ont des fleurs disposées le plus souvent en panicules et des feuilles en faux verticilles. Chez *Litsea* et *Neolitsea*, les fleurs sont en capitules avec neuf étamines fertiles dans le premier genre et six seulement dans le second.

Le genre *Cryptocarya* est remarquable par ses fruits enveloppés par le tube du périanthe ; le fruit est nu chez *Beilschmiedia* et *Haasia*, avec les lobes externes du périanthe plus petits que les internes chez le dernier genre.

D'autre part, les genres suivants ont été signalés en Extrême-Orient :

Endiandra R. Br. (Malacca, Java) ; *Micropora* Hook. f. (Malacca) ; *Stemmatodaphne* Gamble (Malacca) ; *Iteadaphne* Bl. (Java).

Nous n'avons pas eu l'occasion de les rencontrer dans nos collections de Chine et d'Indo-Chine.

COLLECTIONS ÉTUDIÉES.

Nos collections d'Extrême-Orient, utilisées pour ce travail, sont d'origine très variée. Quelques-unes font partie depuis longtemps de l'herbier général et sont entrées par échange ou par acquisition. Nous ne signalerons ici que les collections remises au Muséum par des voyageurs depuis une cinquantaine d'années ; ce sont celles que nous avons eu l'occasion d'étudier spécialement.

Flore de Chine. — Nos premiers documents sur cette flore sont entrés au Muséum avec l'herbier du P. d'Incarville, comprenant 149 espèces des environs de Pékin et 144 de Macao (1740-1757). Cette collection, qui fut transmise par son auteur à Bernard de Jussieu, démonstrateur au Jardin des Plantes, comprend quelques plantes d'un intérêt réel qui ne furent décrites que plus tard et parfois sur des envois nouveaux (*Ailantus glandulosa* Desf. ; *Incarvillea sinensis* A.-L. de Juss., etc.).

Les plantes qui composent cette petite collection furent déterminées plus tard par le regretté Franchet (1).

Nous ne signalerons pas ici les origines des plantes du nord de la Chine et de Mandchourie que nous possédons ; nous limiterons volontairement nos indications au sud de ce grand pays, c'est-à-dire aux régions qui confinent le plus directement à notre colonie d'Indo-Chine.

On vient de voir que nos premiers documents sur la flore de Chine ont été fournis au Muséum d'Histoire naturelle par un missionnaire.

(1) M. FRANCHET, Les plantes du P. d'Incarville dans l'herbier du Muséum d'Histoire naturelle de Paris (*Bull. Soc. Bot. France*, XXIX, 1882).

Disons tout de suite que, si nos collections concernant ce pays ont pris une extension considérable et si notre herbier de Chine est devenu exceptionnellement riche, nous le devons surtout aux missionnaires qui, à l'exemple du P. d'Incarville, ont enrichi peu à peu nos collections de Chine et, avec un inlassable dévouement, dont nous leur sommes profondément reconnaissants, nous adressent tous les ans des récoltes considérables et particulièrement appréciées.

Nous nous reprocherions de ne pas citer ici les noms de ces dévoués collaborateurs, au premier rang desquels nous placerons les Pères David (Se-Tchuen et Mongolie) et Delavay (Yun-nan), qui ont fourni les matériaux considérables étudiés par Franchet. Le P. Soulié effectua successivement ses récoltes à Ta-tsien-lou, à Tsé-Kou et dans les environs de Bathang (1891 à 1895, 1800 numéros); le P. Bodinier au Kouy-Tchéou et le P. Farges au Se-Tchuen. Les missionnaires David, Delavay, Farges, Soulié et Bodinier ont fourni au Muséum d'Histoire naturelle des collections considérables: ils sont les véritables fondateurs de notre herbier du sud de la Chine.

Aujourd'hui encore, nos principaux collaborateurs missionnaires sont les P. Ducloux (Yun-nan-fou), Cavalerie (région montagneuse du Kouy-Tchéou), Esquirol (Kouy-Tchéou) et Monbeig (Tsékou). Nous venons de recevoir récemment (1913) un bel envoi de matériaux récoltés dans la région montagneuse de Tong-Tchouan par le P. Maire, missionnaire français au Yun-nan.

D'autre part, à la mort du botaniste O. Debeaux, dont on connaît les *Contributions à la flore de Chine*, ses enfants ont bien voulu remettre au Muséum les très importantes collections qu'il avait eu l'occasion de rassembler pendant de longs séjours en Chine.

Le Dr Legendre, qui a séjourné longuement dans le Se-Tchouen, nous en a rapporté une collection très intéressante (300 numéros en 1909). Nous avons reçu aussi de nombreux matériaux recueillis par les botanistes Wilson et Henry, les plantes récoltées au Yun-nan par le Prince d'Orléans et près de 700 numéros recueillis par Beauvais (1).

(1) Collection concédée au Muséum par M. Molliard, professeur à la Sorbonne.

Ces contributions diverses nous ont permis de constituer un herbier de Chine particulièrement riche.

Flore du Japon, de la Corée et de Haïnan. — Les envois les plus récents sont ceux du P. Faurie, qui a visité successivement le Japon et la Corée et qui habite d'ailleurs actuellement le nord du Japon. Cet actif collaborateur nous a déjà fourni plus de 10 000 plantes.

De Haïnan, nous avons reçu ces années dernières 170 espèces transmises par le Jardin botanique de Hong-Kong à titre d'échange, et le P. Penicaud, missionnaire à Haïnan, nous annonçait récemment l'envoi d'une collection recueillie par ses soins.

Flore de l'Indo-Chine. — Nous n'avons aucunement l'intention d'entreprendre ici l'historique des voyages effectués dans les diverses parties de notre colonie par des botanistes ou par de zélés voyageurs, dont les récoltes sont venues peu à peu constituer notre herbier de l'Indo-Chine (1). Mais, après avoir signalé précédemment les noms de ceux de nos collaborateurs qui nous ont fait connaître la flore de Chine, il nous paraît juste d'y joindre la liste déjà imposante des botanistes et des voyageurs qui ont parcouru l'Indo-Chine.

Nos collections, qui se réduisaient autrefois aux plantes recueillies aux environs immédiats de Tourane par Gaudichaud en 1837, ont pris, depuis une cinquantaine d'années, un accroissement considérable. Sans contredit, la contribution la plus importante est due au regretté botaniste *L. Pierre*, qui fut directeur du Jardin botanique de Saïgon pendant de longues années et qui ne cessa, jusqu'à sa mort, survenue en octobre 1905, de poursuivre l'étude des plantes de Cochinchine en vue de la publication de la Flore forestière (400 planches). Pendant son séjour à Saïgon, il avait effectué de nombreuses explorations en Cochinchine et au Cambodge, et on peut estimer à 4 000 environ le nombre des espèces qu'il avait pu rassembler et qui forment le fonds de notre collection d'Indo-Chine.

Le Dr *Cl. Thorel* (1833-1911), qui nous a remis définitivement ses collections en 1906, après les avoir conservées tout d'abord dans le but d'en poursuivre personnellement l'étude, avait d'abord réuni en Cochinchine

(1) Cet historique complet prendra place dans l'introduction de la Flore générale d'Indo-Chine, au moment où la publication sera terminée.

une importante collection d'environ 1500 numéros, de 1861 à 1866, quand il fut adjoint en qualité de médecin et de botaniste à la mission Doudart de Lagrée et Francis Garnier. Il eut ainsi l'occasion de remonter le Mékong jusqu'à Tali et d'herboriser dans les régions riveraines. Dans ce long voyage (1866-1868), il put rassembler des collections considérables, et le total des numéros remis au Muséum atteint 4 000.

En botaniste exercé, Thorel décrivait soigneusement les plantes récoltées, et ses registres nous sont d'une très grande utilité pour la description des plantes d'Indo-Chine.

M. le Dr *Harmand*, dont on connaît le rôle considérable dans notre établissement en Indo-Chine, a recueilli de 1875 à 1878, soit seul, soit avec la collaboration de Godefroy, plus de 3 000 numéros en Cochinchine d'abord, puis dans son voyage de Hué au Mékong.

Le missionnaire *Bon*, qui avait déjà envoyé du Muséum un herbier de Hong-Kong comprenant 1753 numéros (1886), fit ensuite un séjour de plusieurs années dans le sud du Tonkin et au nord de l'Annam. Ses envois successifs, échelonnés de 1886 à 1894, comportent 2 817 numéros. Son herbier personnel, comprenant environ 4 000 numéros, nous fut ensuite remis à sa mort, survenue en 1895.

Le voyageur naturaliste *Balansa*, après des voyages fructueux au Maroc, au Paraguay et en Nouvelle-Calédonie, effectua une reconnaissance botanique au Tonkin et nous fit parvenir, de 1886 à 1889, une collection importante de 4 071 numéros récoltés soit dans la région du mont Bavi, soit dans la direction de Lang-Son, soit enfin dans la région côtière de la baie d'Along.

Dès l'année 1866, le Muséum avait déjà reçu du conducteur des Ponts et Chaussées *Lefèvre* un lot de 600 plantes provenant de Cochinchine, et, un peu plus tard, de 1870 à 1880, un envoi de 840 plantes de Cochinchine et de Poulo-Condor était fait par *Germain*.

Nous signalerons encore des récoltes plus récentes ou moins considérables effectuées par les voyageurs dont les noms suivent :

D'Alleizette, Tonkin, 485 numéros (1910-1911) ;

André, Lang-bian (Annam), 78 numéros (1906) ;

Bauche, chef du service vétérinaire à Hué, 238 numéros (1910) ;

- Baudoin*, Cochinchine, 199 numéros (1867-1868);
- Baume (J.)*, Tourane, 167 numéros (1833);
- Bois (D.)*, Tonkin, surtout direction de Lang-son, 1 204 numéros (1904);
Collection remise au Muséum par le Prince R. Bonaparte (1911);
- Brousemiche*, Tonkin, 161 numéros (1886);
- Counillon*, professeur au lycée de Saïgon; Cochinchine et Laos, 431 numéros;
- Dupuy*, Laos, 307 numéros. Collection transmise par M. le Professeur Heckel (de Marseille) en 1900;
- Demange*, environs de Hanoï, 122 numéros (1908-1909);
- Eberhard (Ph.)*, inspecteur de l'Agriculture. Plantes du Tonkin et surtout des environs de Hué (Annam); 1 589 numéros, dont beaucoup dans l'alcool (1906-1913);
- Gabriac*, Poulo-Condor, 145 numéros (1868-1870);
- Geoffray*, Kampot (Cambodge), 500 numéros (1904-1907);
- Gourgand*, Cambodge, flore forestière en collaboration avec M. Magnein, 509 numéros (1909);
- Hahn (Dr)*, Kampot (Cambodge), 514 numéros (1888-1896);
- Hosseus (Dr)*, plantes du Siam, 546 numéros (1911); collection donnée par M. Hosseus;
- Jacquet*, Lang-bian (Annam), 70 numéros (1901-1907);
- Kerr*, plantes du Siam, 500 numéros (1911); collection transmise, à titre d'échange, par l'herbier de Kew;
- Krempf*, Nhatrang et Lang-bian (Annam), 400 numéros (1912 et 1913);
- Lecomte (H.)* et *Finet (A.)*, Tonkin (vallée du Fleuve Rouge et Cha-pa, direction de Langson et Cay Kinh, baie d'Along); Annam (Tourane, Hué, Nhatrang, baie de Cam-Ranh, Lang-bian); Cochinchine (Trian, Unguiem, environs de Saïgon); Cambodge (Pnom-Penh, Kampot, Angkor), 2 000 numéros (1911);
- Lemarié*, directeur des services agricoles à Hanoï, Tonkin, 100 numéros;
- Magnin* (Magnin, Gourgand et Chatillon), Cambodge, 500 numéros, (1909);
- Magnin*, Tran-ninh, 39 numéros (1911);
- Mouret (Sergent)*, Sept-Pagodes (Tonkin), 672 numéros (1908);

Orléans (Prince d'), Laos, 221 numéros (1892);
Pouchat, environs de Hanoï (Tonkin), 220 numéros (1912);
Robinson, Nhatrang (Annam), 556 numéros (1911);
Spire (Dr), Laos, 1 160 numéros (1903);
Talmy, Ti-tinh (Cochinchine);
Vinot, Tan-Nyèn (Cochinchine), 50 numéros (1912);
Wehrlé (Chef de bataillon), Lam (Tonkin), 53 numéros (1912);

A tous ces collaborateurs nous adressons de vifs remerciements, au nom du Muséum d'Histoire naturelle, où viennent se rassembler les matériaux récoltés.

PRINCIPALES PUBLICATIONS SUR LA FLORE DES PAYS D'EXTRÊME-ORIENT.

En laissant de côté toutes les publications intéressant les Indes Néerlandaises et l'Océanie, et en nous limitant aux principaux ouvrages publiés sur la flore de la Chine et de l'Indo-Chine, nous pourrions montrer que la flore de l'Extrême-Orient ainsi limitée a déjà fait l'objet de travaux importants (1).

Indo-Chine.

J. LOUREIRO, *Flora cochinchinensis*, Lisbonne, 1790.

J.-B. PIERRE, *Flore forestière de la Cochinchine*, ouvrage considérable ne comprenant pas moins de 400 planches in-4°; malheureusement suspendu par la mort de l'auteur en 1905.

H. LECOMTE, *Flore générale de l'Indo-Chine*, avec la collaboration d'un certain nombre de botanistes. En cours de publication, Masson et C^{ie}, éditeurs à Paris.

Chine.

A. FRANCHET et L. SAVATIER, *Enumeratio Plantarum, in Japonia sponte crescentium*, Paris, 2 vol., 1875 et 1876.

A. FRANCHET, *Plantæ Davidianæ ex Sinarum imperio* (in *Nouv. Arch. Mus.*, 2^e série, V).
 — *Plantæ Delavayanæ*, 3 fasc., Paris, 1889.

Les nombreuses déterminations effectuées par Franchet se trouvent principalement réunies dans ces deux derniers mémoires; mais elles ont été successivement publiées en divers recueils.

O. DEBEAUX, *Contributions à la flore de la Chine*, Paris, 1879.

(1) Bien entendu, nous laissons de côté les travaux de détail, pour ne citer ici que les ouvrages d'ensemble.

- E. BRETSCHNEIDER, *Early european Researches into the Flora of China*, London, 1881.
 BENTHAM, *Flora Hongkongensis*, London, 1861.
 S. T. DÜNN and W. J. TUTCHER, *Flora of Kwangtung and Hongkong (China)*, London, 1912.
 L. DIELS, Die Flora von Central-China (in ENGLER, *Bot. Jahrb.*, t. XXIX, 1901, p. 469-659).
 F. B. FORBES et W. B. HEMSLEY, An Enum. of all the Plants known from China proper, etc. [in *The Journal of the Linn. Soc.*, t. XXVI (1886-1900)].
 C. J. MAXIMOWICZ, Les principaux travaux de cet auteur ont été publiés dans les *Mélanges biologiques de l'Acad. imp. des Sc. de Saint-Pétersbourg* : « Diagnoses plantarum novarum asiaticarum », 1866-4872.
 BUNGE, Enum. Plantarum quas in Chinâ boreali collegit, Petropoli, 1830, (*Mém. des sav. étr.*, Pétersbourg., II, p. 75-148).
 HOFFMANN (J.) et SCHULTES (H.), *Noms indigènes d'un choix de plantes du Japon et de la Chine*, trad. du holland., Leyde, 1864.
 A. FINET et F. GAGNEPAIN, Contributions à la Flore de l'Asie orientale, Paris, 1905 et 1907 (Extrait des *Mémoires de la Société botanique de France*, 1905 et 1906).

Japon.

- SIEBOLD et ZUCCARINI, *Flora japonica*, 1835.
 — *Floræ Japonicæ familiæ naturales, adjectis generum et speciorum exemplis selectis*, Munich, 1843.
 THUNBERG, *Flora Japonica*, Leipzig, 1784.
 — *Icones plantarum japonicarum*, Upsal, 1794.
 — *Voyages de Thunberg au Japon*, traduit par Langlès, Paris, 1796.
 MIQUEL (F.-A.-GUILL.), *Prolusio Floræ Japonicæ*, Amsterdam, 1866-1867.
 WALLSTROM, *Plantarum Japonicarum novæ species*, Upsal, 1824.
 Ouvrages japonais :
 YONAN-SI, *Kwa-wi*, Miako, 1759, traduit par Savatier et Saba.
 YNOUMA, *So mokou Toussetz*, Tsiodjouin, 1856.
 IRASAKI, *Phonzo Zoufou*, Tsounémassa, Yedo, 1828.

Formose.

- B. HAYATA, *Materials for a Flora of Formosa*, Toko, 1911.
 — *Icones Plantarum Formosonarum*, Taikohu, 1912.
 MATSUMURA et HAYATA, Enum. Pl. Formos. (in *Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, XXII, 1906).
 B. HAYATA, Flora Montana Formosæ, in *Journ. Coll. Sci. Univ. Tokyo*, XXV, 1908.

Presqu'île de Malacca.

- J. SYKES GAMBLE, Materials for a Flora of the Malayan Peninsula (in *Journal of the Asiatic Society of Bengal*).
 H. N. RIDLEY, The Flora of Singapore (in *Journal of the Straits Branch of the Royal Asiatic Society*, Singapoure, 1900).

Philippines.

L'étude de la flore des îles Philippines est actuellement poursuivie avec la plus grande activité, surtout par le botaniste E. D. MERRILL, dont les travaux sont publiés dans *The Philippine Journal of Science*, édité à Manille.

Il faut y ajouter les *Leaflets of Philippine Botany*, qui paraissent de même à Manille et qui sont l'œuvre de A. D. E. ELMER.

DEUXIÈME PARTIE

GENRES ET ESPÈCES DE CHINE ET D'INDO-CHINE
(Collections du Muséum)

CINNAMOMUM, Blume.

Ce genre, qui est spécial à l'Extrême-Orient, se trouve représenté depuis le Japon jusqu'aux Indes Néerlandaises, en Nouvelle-Guinée et en Australie. J. D. Hook. (*Handbook of the New Zealand Flora*) n'en signale pas la présence à la Nouvelle-Zélande. Dans la Nouvelle-Galle du Sud, on trouve les genres *Beilschmiedia*, *Cryptocarya*, *Endiandra*, *Litsea* et *Cassytha*; mais le genre *Cinnamomum* n'est pas représenté (Ch. Moore, *Handbook of the Flora of New South Wales*). Les genres *Cassytha* et *Cryptocarya* ont chacun une espèce aux îles Hawaï (W. F. Hildebrand, *Flora of the Hawaiian Island*) et dans l'Océanie française (Drake del Castillo, *Flore de la Polynésie française*, p. 167); le genre *Cinnamomum* n'est pas signalé.

La Nouvelle-Calédonie possède les genres *Cassytha*, *Cryptocarya*, *Endiandra* et *Beilschmiedia*; mais les *Cinnamomum* sont absents.

En Australie, on rencontre les genres *Cryptocarya*, *Nesodaphne*, *Endiandra*, *Cinnamomum*, *Tetranthera*, *Litsea* et *Cassytha*. Mais le genre *Cinnamomum* n'est en réalité représenté que par une seule espèce, *C. tamala* Nees (G. Bentham et F. Müller, *Flora Australiensis*, vol. V, p. 293).

Les *Persea*, *Ocotea*, *Litsea* et *Cassytha* ont été signalés à La Réunion, mais le genre *Cinnamomum* y manque, du moins à l'état spontané (J. de Cordemoy, *Flore de l'île de la Réunion*). Si les Lauracées des genres *Mespilodaphne*, *Litsea* et *Cassytha* appartiennent à la flore des îles Maurice et des Seychelles (Baker, *Flora of Mauritius and the Seychelles*), les *Persea* et *Cinnamomum* ne s'y rencontrent que dans les cultures.

On peut donc dire que le genre *Cinnamomum* se trouve confiné dans un immense triangle, dont les sommets sont situés dans la partie

occidentale de l'Inde anglaise, au Japon et en Australie. J. D. Hooker (*Flora of Br. Ind.*, V) ne décrit pas moins de 26 espèces pour l'Inde anglaise ; Trimen (*Handbook of the Flora of Ceylan*), 5 pour Ceylan ; Gamble (*Flora of the Malayan Penins.*), 15 pour la péninsule malaise ; enfin Koorders et Valetton (*Bijdrage*, n° 10), 5 pour Java. C'est donc dans l'Inde anglaise que le genre paraît le mieux représenté et probablement aussi dans notre colonie d'Indo-Chine.

Nous avons dû malheureusement nous borner, pour ce dernier pays, à la détermination des échantillons comprenant fleurs et fruits ou ayant du moins des fleurs. Notre liste est par conséquent incomplète pour le moment.

Dans un travail intitulé : *Les cannelliers d'Indo-Chine, Étude botanique et économique*, Paris, 1909, M. M. Perrot et Eberhard ont émis l'opinion que la Cannelle de Chine et d'Indo-Chine est produite par l'espèce *C. obtusifolium* Nees, avec deux variétés, l'une *var. Cassia* (Bl.) Perrot et Eberhardt pour le Cannellier de Chine et *var. Loureiri* (Nees) Perrot et Eberhardt pour le Cannellier d'Indo-Chine. N'ayant pu avoir entre les mains les matériaux qui ont servi de base à ce travail, nous ne pouvons en entreprendre la discussion. Nous ne pouvons dire qu'une chose, c'est que la plante représentée par ces auteurs (pl. III) ne paraît pas correspondre à l'espèce *C. obtusifolium* Nees à laquelle ils croient pouvoir la rapporter.

1. *C. Camphora* Nees et Eberm.

Handb. der. Med. Pharm. Bot., II, p. 430 ; *Laurus Camphora* Linn., *Mat. Med.*, p. 107 ; *Camphora officin.* Bauh., Pin., p. 500.

Tonkin : Hanoï (Pouchat, n° 28) ; nom indigène : *Cây long náo* ; Quàn Chéo (Bon, n° 5688) ; Yen Thé (Bon, n° 1826).

Chine : environ de Lan-ngy-tsin (Ducloux, n° 2770) ; grand arbre.

Japon : Kobé, Jardins (Faurie, n° 2350).

2. *C. Simondii* sp. nov.

Arbor ? Ramuli post siccationem subfusci, tenuiter striati. Folia alterna ; limbus ovalis vel lanceolatus, attenuatus vel interdum basi rotundus, apice acuminatus, acumine acuto,

-7,5 c. m. longus, 3-4,5 c. m. latus, glaber, utrinque tenuiter reticulatus, primo membranaceus, mox subcoriaceus, penninerviis, vel subtriplinerviis, nervis inferis longis, extus ramosis; axillæ glandulosæ, glandulis villosis; petiolus tenuis 1,5-2 c. m. longus subteres, supra complanatus. Paniculæ axillares 8-10 c. m. longæ; pedunculi graciles sparse villosi; pedicelli pilosi versus apicem incrassati, 2-2,5 m. m. longi; bracteæ lineares pilosæ, mox caducæ. Flores hermaphroditi, 3 m. m. longi; tubus conicus 1 m. m. longus; perianthii segmenta 6 utrinque pilosa, elliptica, 1,5-2 m. m. longa. Stamina fertilia 9 perigyna, externa 6, filamentis villosis, antheris extrorsis; interna 3, filamentis basi biglandulosis, glandulis sessilibus, antheris extrorsis; staminodia 3, triangularia, pilosa, breve stipitata. Pistillum glabrum; ovarium ovoideum; stylus conicus; stigma obscure bilobatum. Fructus ignotus.

Tonkin : Long-Tchéou (D^r Simond, n^o 190).

Avec les principaux caractères de *C. Camphora*, cette plante est bien caractérisée par ses inflorescences et ses fleurs pubescentes. Les feuilles sont habituellement plus étroites et plus courtes que chez *C. Camphora*. Enfin les bourgeons sont à peine pérulés et très petits.

3. *C. glanduliferum* Meissn.

In *D. C. Prodr.*, XV, 1, p. 25; Hook., *Fl. Brit. Ind.*, V, p. 135; *Laurus glandulifera* Wall., in *Act. Soc. Med. et Phys. Calc.*, 1, p. 45; *Camphora glandulifera* Nees, *Syst. Laurin.*, p. 90.

Chine : Setchouen, massif de Ming-shan. « Croit à partir de 500 mètres d'altitude, bel arbre à port et odeur de Camphrier. Se plante autour des temples. Fleurit de fin mai au 15 juin. Fleurs blanches odorantes » (D^r Legendre, n^o 529; — Wilson, n^o 836); — A-pé-ka, région de Kiao Kia (Ducloux, n^o 6212); — Hong-Kong, bois de Béthanie (Esquirol, nos 1220, 1239) et Aberdeen Forêt; — Tse-kou et Ne-kou (Haut-Mékong) (Soulié, n^o 1484); — Bois de Pi iou, au-dessus de Ta pin tze (Delavay, n^o 4105); — Bosquets autour de Moso yn (Delavay, n^o 4558); — Bois de Mos Kou Schang (Delavay, n^o 2564); — Hay-y près Lou lan (Ducloux, n^o 5221); — Kouang-Tchéou Wan (Robert, n^o 21);

Japon : Tokio (Faurie, n^o 23250).

Var. *longipaniculata* H. Lec., à inflorescences dépassant longuement les feuilles.

Moùng Moùng Ky, altitude 1400 mètres. « La baie guérit des maladies provenant de l'abus de l'alcool » (Farges, n^o 894).

4. *C. Balansæ* sp. nov.

Arbor alta (usque 30 m. fide Balansa). Ramuli glabri, post siccationem subfusci, tenuiter striati; gemmæ parvæ, ovoideæ, squamis tectæ. Folia alterna longe petiolata; limbus subcoriaceus oblongus vel ovalis, glaber, 10-11 c. m. longus, 4-5 c. m. latus, basi inæqualiter subacutus, apice acuminatus, acumine longo obtusoque; costa nervique (4-5 p.) subtus prominentes; nervorum axillæ glandulosæ, villosæ; petiolus glaber, 3 c. m. longus, supra canaliculatus. Paniculæ axillares, 4-6 c. m. longæ, pilis brunneis brevibusque tectæ; pedunculi villosi; pedicelli 1-3 m. m. longi, villosi. Flores hermaphroditi. Perianthii segmenta 6, alba, villosa, oblonga 1,2-2 m. m. longa. Stamina fertilia 9, filamentis glabris vel subglabris, brevibus, antheris 4-locellatis, externa 6 non glandulosa, interna 3 basi biglandulosa, glandulis sessilibus; staminodia 3 triangularia, parva, stipitata. Ovarium ovoideum glabrum; stylus brevis; stigma disciforme, parvum. Fructus globulosus, diam. 8-10 m. m., in cupula hemispherica insidens; pedicellus fructiferus 1,5 c. m. longus, paulatim incrassatus.

Tonkin, Mont Bavi, dans les forêts (Balansa, n° 2422).

« Bois sentant le fenouil. »

On peut dire que *C. Balansæ* H. Lec. représente la forme indo-chinoise de *C. glanduliferum* Meissn., avec des inflorescences velues au lieu d'être glabres.

Les quatre espèces que nous venons de signaler appartiennent à la section *Camphora*.

5. *C. albiflorum* Nees.

In *Wall. pl. as. rar.*, II, p. 75, et III, p. 32; *C. Tamala* Nees var. *albiflorum*, in Meissn., *D. C. Prodr.*, XV, 1, p. 18; Hook., *Fl. Br. Ind.*, V, p. 128.

Cette espèce de Nees, qui a été fusionnée avec *C. Tamala* Nees par Meissner, a dû être rétablie pour les plantes d'Indo-Chine qui possèdent un périanthe dont les lobes sont presque complètement caducs, alors qu'ils le sont très incomplètement dans *C. Tamala* Nees.

L'inflorescence peut d'ailleurs varier. Chez les formes du Tonkin, cette inflorescence est une panicule bien caractérisée, avec des ramifications portant une cime de fleurs. Chez la plante de Hué, au contraire, ces pédoncules secondaires sont très courts et ne portent qu'une seule fleur dont le pédicelle se trouve dans la continuation du pédoncule secondaire.

Enfin les pédicelles peuvent être tous plus courts que 5 millimètres ou varier de 5 à 7 millimètres, et, dans notre *C. albiflorum* Nees proprement dit, les feuilles sont légèrement ochracées, de telle sorte que la plante se rapprocherait peut-être de *C. ochraceum* Bl. (*Ness. Syst. Laurin.*, Addenda, p. 666).

Forme principale, à feuilles ochracées. Tonkin : Fu Phap, forêts (n^{os} 2442, 2443, 2444, Balansa) ; Ninh Thai (n^o 3352, Bon).

Var. α . Feuilles lancéolées ; inflorescences petites situées même à l'aiselle des feuilles inférieures.

Tonkin : Hanoï (n^o 2414, Balansa).

Var. β . Pédicelles de plus de 5 millimètres.

Tonkin, Ninh-Thai (n^o 4771, Bon).

Var. δ . Feuilles vertes. Ramifications de la panicule très courtes, à une fleur ; pédicelles de 5-7 millimètres.

Annam : Hué (n^o 2368, Eberhard).

Feuilles très brièvement trinervées.

Tonkin : Dai Khôi (n^o 5862, Bon) ; Khan Thuong et Thô Mat (n^{os} 310, 1819, 443, 1264 et 1417, Bon) ; Cay Kinh (région de Long son) (n^o 142, Bon). — Laos : Attopeu (n^o 1367, Harmand).

6. *C. obtusifolium* Nees.

In *Wall. pl. as. rar.*, II, p. 73 ; *Syst. Laurin.*, p. 33 ; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, p. 12 ; J.-D. Hooker, *Fl. Brit. Ind.*, V, p. 128 ; *Laurus obtusifolia* Roxbg. (*Fl. Ind.*, II, p. 302).

Laos : Mékong (n^o 3192, Thorel).

Cochinchine : montagnes entre Dinh et Baria (n^o 5169, Pierre).

« Écorce à saveur de cannelle et camphre. »

Tous les échantillons de cette espèce possèdent des feuilles brisées vers l'extrémité, bien que ces organes soient nettement coriaces.

7. *C. Bonii* sp. nov.

Arbor. Ramuli novelli pilis brevibus brunneisque tecti. Folia alterna ; limbus ovalis vel oblongo-ovalis, basi attenuatus, apice obtusus 11-13 c. m. longus, 4-7 c. m. latus, tripli-

nervius ; costa nervique subtus prominentes, supra vix conspicui ; nervi laterales extus ramosi, nervulis margine confluentibus ; venæ supra vix conspicuæ ; limbus supra glaber, subnitidus, subtus pilis brevibus tectus ; petiolus 12-17 m. m. longus, puberulus, supra canaliculatus ; gemma terminalis turbinata, villosa ; gemmæ axillares, parvæ, turbinatæ, villosæ. Paniculæ terminales vel axillares 6-8 c. m. longæ ; pedunculi pilis brevibus tecti ; pedicelli fructiferi 3-4 m. m. longi. Fructus ellipsoideus 1 c. m. longus, perianthio basi cinctus ; lobi medio truncati. Flores incogniti.

Tonkin : in nemoribus Ban-Phêt, juillet 1887 (n° 3426, Bon).

Nom indigène : *Cây què*.

Espèce très nettement caractérisée par la villosité dense de la face inférieure des feuilles.

8. *C. cambodianum* sp. nov.

Arbor. Ramuli teretes satis crassi. Folia magna, coriacea, alterna vel interdum subopposita ; limbus ellipticus basi rotundatus vel subacutus, apice rotundatus vel breve acuminatus, 20-32 c. m. longus, 6,5-16 c. m. latus, triplinervius, nervis lateralibus 1 c. m. supra basim nascentibus ; costa nervique subtus valde prominentes ; costa supra medium ramosa ; nervi laterales extus ramosi, ramis 5-6 m. m. ante marginem confluentibus ; venæ parallelæ, arcuatæ, satis numerosæ ; folii latus superum subnitidum ; latus inferum pallidum, brunneum, obscure reticulatum, villosum, pilis brevibus, sparsis, adpressis ; petiolus crassus, 2-3,5 c. m. longus, supra leviter canaliculatus. Flores fructusque ignoti.

Cambodge : monts Cam Chây (Pierre, n° 5167).

Nous ne connaissons malheureusement que les feuilles très grandes de cette plante.

9. *C. Cassia* Bl.

Bijdr., p. 570 ; J.-D. Hooker, *Fl. of Brit. India*, V, p. 130.

Mékong : Nong Kay (n° 3192, Thorel, pars).

10. *C. Delavayi* sp. nov.

Frutex 4-5 m. altus. Ramuli graciles, tenuiter striati, sparse lenticellati, pilis adpressis instructi. Folia subcoriacea, alterna ; limbus elliptico-lanceolatus, 6-7 c. m. longus, 2,6-3,2 latus, basi sæpe inæqualiter, acutus, apice acuminatus, acumine subacuto, triplinervius, nervis lateralibus 2 m. m. supra basim nascentibus, extus ramosis, versus acuminis basim evanescentibus ; costa versus apicem nervis lateralibus instructa ; limbus supra sublucidus, glaber, reticulatus, nervis venisque prominentibus, subtus villosus, pilis adpressis ; petiolus villosus, 7-8 m. m. longus, pilis brevibus adpressis. Flores subvirides ad axillam foliorum 4-6 conferti ; pedicelli 7-8 m. m. longibasi bracteati, bracteis 3 minutis ; perianthii segmenta 6 subæqualia, 1,6 m. m. longa, utrinque villosa, pilis adpressis. Stamina fertilia 9,

externa 6, non glandulosa, 1, 2 m. m. longa, filamentis villosis, antheris oblongis apice emarginatis, locellis parallelis, interna 3, biglandulosa, antheris extrorsis, filamentis villosis; staminodia 3, triangularia, stipitata, stipite villosa. Ovarium ovoideum, glabrum, stylus brevis stigma obscure trilobatum. Fructus incognitus.

Chine : Yun-Nan, les bois à Ta-pin-tze (Delavay, n° 925), Pe Cha ho (Delavay, sans numéro).

Bois de Tsin-choui-ho (Delavay, n° 4298).

11. *C. litseæfolium* Thw.

Enum. of ceylan Plants, p. 253; Meissn, in *D. C. Prodr.*, XV, 1, p. 22; J. D. Hooker, *Fl. of Brit. Ind.*, V, p. 133.

La description donnée par Thwaites étant muette en ce qui concerne la fleur, il nous est impossible d'être complètement affirmatif sur l'attribution spécifique adoptée. Les caractères de l'appareil végétatif sont les mêmes, et de plus les lobes du calice sont caducs dès la base chez notre plante comme chez *C. litseæfolium*.

Cochinchine : Monts Dinh près de Baria; Phu-Quoc, Titinh, Chia-Chiang (n° 180, Pierre); Thudaumot (n° 706, Thorel); Cambodge.

Pl. 4.

A, rameau en fleurs : 1, bouton fermé; 2, bouton plus grossi et ouvert $\times 15$; 3, bouton coupé dans la longueur $\times 15$; 4, étamine non glanduleuse des deux cycles externes $\times 10$; 5, étamine glanduleuse du troisième rang $\times 10$; 6, staminode $\times 10$; 7, fruit coupé dans la longueur $\times 2$.

12. *C. Fargesii* sp. nov.

Frutex. Ramuli glabri, tenuiter striati (gemmas non vidi). Folia chartacea alterna glabra; limbus ovato-lanceolatus, basi breve attenuatus, apice paulatim acuminatus, acumine subacuto, 6,5 c. m. longus, 3-4 c. m. latus, margine nervoso-incrassatus, triplinervius, nervis lateralibus extus sæpe ramosis, venis numerosis subtus prominentibus; petiolus 10-12 m. m. longus, glaber, supra canaliculatus. Racemi brevissimi axillares; pedunculus communis 1-2 m. m. longus; pedicelli glabri 10-12 m. m. longi, basi 3 bracteis ciliatis 7-8 m. m. longis instructi. Flores hermaphroditi: perianthii segmenta 6, 2-seriata, oblonga, 2,5 m. m. longa viridia, extus apice sparse villosa, pilis brunneis, intus conspicue villosa; stamina fertilia 9, brevia, 1,5 m. m. longa; filamenta puberula; antheræ 4-locellatæ, ovatæ, externæ 6 introrsæ non glandulosæ, internæ 3 biglandulosæ, glandulis vix stipitatis, antheris extrorsis; staminodia 3 triangularia, stipitata, villosa. Ovarium ovoideum glabrum; stylus brevis, stigma minutum 2-lobatum. Fructus immaturus ovoideus 1 c. m. longus; calyx persistens; pedicellus apice paulatim incrassatus 2,5-3 c. m. longus.

Chine : Su-tchuen oriental, près de Tchên Keou ; altitude 1 200 mètres (n° 1064, Farges).

« Nom chinois : *Toïng tchên-tô*. Racine fortifiante. »

Cette espèce est remarquable : 1° par ses feuilles souvent presque losangiques ; 2° par ses fleurs disposées par trois ou quatre sur des pédoncules très courts à l'aisselle des feuilles.

Les feuilles ne présentent pas de véritables glandes ; mais cependant une cavité existe à l'aisselle des nervures latérales sur la côte ; cette dépression, recouverte en partie par la nervure, ne présente pas de poils, comme c'est le cas chez les *Cinnamomum* du groupe *Camphora*.

Pl. 3.

A, rameau avec fleurs ; — B, rameau avec fruit : 1, une fleur avec l'insertion de son pédicelle $\times 7$; 2, fleur coupée dans la longueur $\times 10$; 3, diagramme de la fleur ; 4, étamine non glanduleuse des deux cycles externes $\times 16$; 5 et 5', étamines du troisième cycle à anthères extrorsées vues du dedans et du dehors ; 6, staminode \times ; 7, pistil ; 8, fruit coupé dans la longueur $\times 3$.

13. *C. iners* Reinw.

In *Bl. Bijdr.*, 570 ; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, 19 ; J. D. Hook., *Fl. of Brit. Ind.*, V, 130 ; *C. malabathrum* Batka, in *Nov. Act. Nat. Cur.*, XVII, 2, 618, t. XLV ; *Laurus malabathrum*, Wall., *Cat.* 2583 A ; *L. nitida* Roxbg., *Fl. Ind.*, III, 300.

Cochinchine (Thorel, n° 706) : Cay Cong, Thudaumot, Phu-Quoc et province de Bien-Hoa (Pierre, n° 5170).

Cambodge : Selamphao (Harmand, n° 185 ; Herbar Pierre, n° 3075) ; Kampot (Geoffroy, n° 290).

« Bouquets de fleurs blanches, argentées, odorantes. »

Luang Prabang (Massie) var.

A la vérité, notre plante d'Indo-Chine se distingue un peu de *C. iners* Reinw. par le stigmate, qui est petit au lieu d'être large.

14. *C. linearifolium* sp. nov.

Arbor parva. Ramuli graciles glabri. Folia alterna vel subopposita, chartacea, linearia ; limbus glaber apice basique attenuatus, utrinque reticulatus, lanceolatus, 13-14 c. m. longus 1,5 c. m. latus infra triplinervius, nervis non oppositis, supra penninervius, costa nervisque

utrinque prominentibus, supra subnitidus, subtus pallidus margine nervoso-crassus; petiolus glaber, teres, 1 c. m. longus. Paniculæ axillares paucifloræ; pedunculi graciles, glabri 5-9 c. m. longi; pedicelli graciles, glabri 10-12 m. m. longi. Perianthii segmenta 6, biseriata, oblonga, extus sparse villosa, 3 m. m. longa; stamina fertilia 6, 2, 5 m. m. longa non glandulosa; stamina fertilia interna 3, antheris extrorsis vel lateralibus, filamentis basi villosis biglandulosis glandulis breve stipitatis: staminodia 3 triangularia, stipitata. Pistillum glabrum; ovarium ovoideum, stigma peltatum. Fructus ignotus.

Chine : Kouy-tchéou : Lo fou (n° 3082, Cavalerie).

Cette plante rappelle beaucoup *C. pedunculatum* Nees var. *angustifolium* Hemsl. Mais cependant elle se distingue facilement de cette dernière par ses feuilles moins larges et plus longues, et surtout par la nervation, qui est notoirement différente. Il faut ajouter aussi que les feuilles de la variété créée par Hemsley sont à peine réticulées, tandis qu'elles le sont très nettement chez la plante de Cavalerie. Enfin le limbe présente, au-dessus du milieu, des nervures secondaires naissant sur la côte qui manquent ou sont très peu nombreuses chez la plante de Hemsley.

Nous avons comparé des coupes transversales du pétiole dans les deux plantes; et nous avons observé pour celle de Cavalerie, dans le parenchyme extérieur au liber, des sclérites abondantes qui font défaut chez *C. pedunculatum* var. *angustifolium* Hemsl.

Il n'est donc pas possible de confondre la plante de Cavalerie avec celle de Hemsley.

15. *C. Loureiri* Nees. H. Lec. emend.

Syst. Laurin., p. 65; *Laurus Cinnamomum* Lour., *Fl. Cochinch.*, ed. Willd., I, p. 305; H. Lec., *Not. Syst.*, II, p. 336.

Chine : Yun-Nan, bois de Ta-long-tan près de Ta-pin-tze. Altitude 1800 mètres, 28 avril 1886 (nos 2035, 4104, Delavay).

« Arbre; feuilles froissées ont le goût et l'odeur de cannelle, mais non l'écorce. Feuilles employées par les Chinois en guise de thé commun. »

16. *C. parvifolium* sp. nov.

Arbor parva ve frutex. Ramuli tenuiter striati, villosi, pilis adpressis. Folia alterna, subcoriacea; limbus elliptico-lanceolatus 5-5,5 c. m. longus, 2-2,5 c. m. latus, basi acutus, apice acuminatus, acumine subacuto, trinervius, costa nervisque supra impressis subtus

prominentibus, utrinque reticulatus; limbus supra sublucidus, glaber vel subglaber, subtus glaucus, villosus, pilis adpressis; petiolus gracilis 5-6 m. m. longus, villosus, supra canaliculatus; flores 6-10 ad foliorum axillam conferti; pedicelli villosi, 10-12 m. m. longi basi 3-bracteati, bracteis minutis. Perianthii segmenta 6, 2-seriata, externa 3, oblonga, 1,8 m. m. longa, 4 m. m. lata; interna 3 ovalia, 2,2 m. m. longa 1,4 m. m. lata, utrinque villosa, pilis brevibus adpressis. Stamina fertilia 9, externa 6, non glandulosa, 1,2 m. m. longa, filamentis villosis, antheris fere parallelis; interna 3 basi biglandulosa, antheris extrorsis, filamentis villosis; staminodia 3, triangularia, stipitata 0,6-0,8 m. m. longa, stipite villosa. Pistillum glabrum. Ovarium ovoideum, stylus brevis, stigma obscure 3-lobatum. Fructus incognitus.

Chine : Yun-nan. Région de Pin-tchouan, à Hoa Kiao (nos 7115 et 5292, Ducloux).

Cette espèce est nettement distincte de *C. Delavayi* Lec. par ses feuilles trinerves et non pas triplinerves et par ses fleurs, qui sont rassemblées par 6-10 à l'aisselle des feuilles, au lieu d'être seulement par 4-6. Mais ces deux espèces sont incontestablement très voisines.

17. *C. pedunculatum* Nees.

Syst. Laurin., p. 79; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, p. 16; Franch. et Savat., *Enum. Plant. Jap.*, 1, p. 410; *Laurus pedunculata* Thunbg., *Fl. Jap.*, p. 176.

Chine : Kwangtung (d'après Hemsley).

Japon : Kumanoto, Nagasaki, Aso, Schidznoka (Faurie, nos 3614, 3615, 3616, 2359, 2360).

18. *C. zeylanicum* Breyn.

In *Ephem. Nat. Cur.*, dec. 1, ann. 4, 139; Nees, *Syst. Laurin.*, 95; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, 13; *Bl. Bijdr.*, 588; *Cinnamomum aromaticum* Grah., *Cat. Bomb. Pl.*, 173; *Laurus Cinnamomum* Roxbg., *Fl. Ind.*, II, 295.

Cette plante se distingue de *C. zeylanicum* par la longueur inusitée de ses pétioles; mais nous avons trouvé dans notre herbier certaines formes de cette espèce pourvues de pétioles atteignant près de 2 centimètres et parmi ces dernières des spécimens provenant de Ceylan.

Cochinchine : provinces de Saïgon (Pierreau) et de Tay ninh (Service forestier, 37).

LITSEA Lamk.

Le genre *Litsea* Lamk., dont Gamble (1) ne signale pas moins de 55 espèces pour la région malaise, Th. Valetou et S. H. Koorders (2), 25 pour Java, et enfin J. D. Hooker (3), 65 espèces pour l'Inde et Ceylan, est assez bien représenté aussi en Extrême-Orient, où il se montre abondant en Cochinchine, mais remonte jusqu'en Chine, en Corée et au Japon. Il est d'ailleurs juste de faire remarquer que les espèces appartenant à la section *Cylicodaphne* Bl. ne paraissent pas autant remonter vers le nord que les *Litsea* véritables. Elles constituent un groupe bien distinct, autant par les caractères du fruit que par ceux des feuilles.

1. *L. cambodiana* sp. nov.

Arbor 25-30 m. alta. Ramuli glabri. Folia alterna, coriacea, glabra; limbus ellipticus ovalis vel obovalis, 11-15 c. m. longus, 5, 5-7,5 c. m. latus, basi breve attenuatus, apice rotundatus et sæpe emarginatus vel acuminatus, acumine breve obtuso, supra viridis subnitidus, subtus subfuscus; nervi utrinque 8-9, supra leviter impressi, subtus costaque prominentes; petiolus subfuscus, 3,5-4 c. m. longus. Umbellulæ in racemis axillaribus dispositæ; pedunculus communis 2-3 c. m. longus, puberulus; pedunculi particulares 10 c. m. longi, tenuies, puberuli; ombellulæ sphericæ 4 m. m. diam.; bracteæ 4, concavæ, extus puberulæ, 4-6, sæpe 5 flor. Flores unisexuales. Perianthii segmenta 6-8, oblonga, 2,5 m. m. longa, ciliata, extus parce villosa. Flores ♂: stamina 9, exteriora 6, antheris 4-locellatis, filamentis 3, 5 m. m. longis, villosis; interna 3, filamentis villosis biglandulosis; glandulæ subsessiles; staminodia 3, stipitata, capite triangulare. Pistillum nullum. Flores ♀ fructusque incogniti.

Cambodge (Bordenave). Nom indigène: *Kon pring done*.

α. Var. *multiracemosa* H. Lec. Arbor 20-30 m. alta. Ramuli in longitudinem striati. Limbus 9,5 c. m. longus, 4,5 c. m. latus; nervi utrinque 6-7; petiolus 1,5-2,5 c. m. longus. Umbellulæ racemosæ numerosæ; pedunculus communis 4 c. m.; pedunculi partiales 1-1,25 c. m., stamina 7-10, filamentis villosis.

Cambodge: monts Kamchay, près Kampot, n° 1467^a (Pierre).

β. Var. *longiracemosa* H. Lec. Pedunculus communis usque 10 c. m. longus.

Cochinchine: Thu-Duc, n° 229 (Pierre).

« Arbre de 15-20 mètres. Bois dur, blanc. »

(1) GAMBLE, *Material for a Flora of the Malayan peninsula*, n° 22.

(2) *Bijdrage*, n° 10, Batavia, 1904.

(3) J. D. HOOKER, *Flora of the british India*, vol. V.

Pl. 5. — *Litsea cambodiana* H. Lec.

A, Rameau avec inflorescence de fleurs σ ; 1, un capitule séparé $\times 5$; 2, le même, les bractées enlevées $\times 5$; 3, une fleur séparée $\times 10$; 4, la même coupée dans la longueur $\times 15$; 5, un lobe du périanthe séparé $\times 12$; 6, une étamine des deux cycles externes, avec filet velu $\times 15$; 7, une étamine du cycle interne avec deux glandes insérées sur la base du filet $\times 15$.

2. *L. Pierrei* sp. nov.

Arbor 15-30 m. alta. Ramuli glabri, in longitudinem striati. Folia alterna, glabra, coriacea; limbus ellipticus vel obovalis, 7-15 c. m. longus, 2,5-5,5 c. m. latus, basi acutus, apice acuminatus, acumine breve, obtuso; nervi utrinque 7-9 subtus leviter prominentes; limbus supra oleæ viridis, subtus subfuscus; petiolus satis crassus, glaber, 3-3,5 c. m. longus, supra canaliculatus. Racemi axillares puberuli; pedunculus communis 2-3 c. m. longus; pedunculi particulares 3-6 m. m.; umbellulæ 3 m. m. diam.; bracteæ 4, extus puberulæ, intus glabræ. Flores unisexuales. Perianthii segmenta 6; stamina sterilia 6 filamentis villosis. Pistillum glabrum inferum; stylus brevis, stigma subtrilobatum. Fructus depresso-globosus, tubo floris obovato, ficiforme inclusus.

Cochinchine : Thu-Duc; nom indigène : *Boi loi thia* (n° 471, Pierre); monts Dinh, près de Baria; nom indigène : *Boi Loi* (n° 5551, Pierre).

Il faut reconnaître que par son ovaire presque complètement inclus dans le tube de la fleur et par son fruit pourvu d'une induvie complète, cette plante se rapproche beaucoup des *Cryptocarya*. Mais les fleurs sont disposées en ombelles protégées par des bractées, comme chez les Litsées, et elles paraissent dépourvues des staminodes du quatrième cycle. Il n'est donc pas possible de rattacher la plante aux *Cryptocarya*. Mais elle est incontestablement un passage entre les Litsées et les *Cryptocaryées*.

Le fruit induvié, attaché à l'extrémité d'un pédicelle fructifère à peine épaissi, a la forme d'une figue de 12 millimètres environ de longueur. A l'intérieur se trouve le fruit véritable, en forme de sphère surbaissée contenant, dans un péricarpe épais, une seule graine située près de la base. Le fruit est une drupe dont le noyau est incomplet, et il contient, dans sa pulpe, de très nombreuses cellules scléreuses; le noyau présente la forme d'une calotte à cellules allongées radialement. Dans les tissus de l'induvie se voient encore, avec de nombreuses cellules scléreuses, des cellules à contenu jaune situées surtout dans la partie inférieure.

3. *L. Vang* sp. nov.

Arbor 15-30 m. alta. Ramuli glabri in longitudinem striati. Folia alterna, coriacea, glabra; limbus ellipticus vel obovalis, 11-15 c. m. longus, 3,5-6 c. m. latus, basi acutus, apice rotundatus vel acuminatus, acumine obtuso; nervi utrinque 7-9 supra vix, subtus leviter prominentes; venulæ vix conspicuæ; petiolus 3-3,5 c. m. longus, supra canaliculatus. Fructus 1-3 ombellulati; pedunculus communis 0,5-1,5 c. m. longus; pedunculus ombellulæ 6-7 m. m. Flores incogniti. Fructus maturus ovoideus 2 c. m. longus, 11. m. m. latus, in cupula hemispherica 17-18 m. m. lata, 12-13 m. m. cava insidens; ora integerrima; pedicellus crassus 4-6 m. m. longus.

Cochinchine : monts Dinh près de Baria ; nom indigène : *Boi loi vang*.
Bois à cœur jaune brun (n° 125, Pierre).

α. Var. *lobata* H. Lec. Arbor 20-25 m. alta. Fructus ellipsoideus, 2 c. m. longus, 12 m. m. latus; cupula 15 m. m. lata, 10-12 m. m. cava; ora sæpe lobata; superficies lenticellis numerosis instructa.

Ile Phu-Quoc; nom indigène : *Boi loi long ben*. Bois jaunâtre, léger, estimé pour gravure et pour douves (n° 5150, Pierre).

β. Var. *grandifolia* H. Lec. Arbor parva; folia magna; limbus 22-25 c. m. longus, 10-12 c. m. latus; nervi utrinque 10-11; petiolus crassus 3 c. m. longus. Cupula ora integerrima.

Cambodge : monts Cam Chay (n° 5152, Pierre).

Cochinchine : Thudaumot. Arbre de 15-20 mètres (Pierre).

4. *L. mekongensis* sp. nov.

Arbor? Ramuli satis crassi, cylindrati, novelli pubescentes fulvique. Folia alterna, lanceolata, subcoriacea; limbus, 4-5,5 c. m. latus, utrinque attenuatus, apice acuminatus, acumine triangulare, acuto; nervi utrinque 16-19 supra impressi, subtus nervulique prominentes, pubescentes, margine arcuatim confluentes. Ombellulæ axillares, 5 flor., circiter 3 m. m. latæ, brevissime pedunculatæ; pedunculi villosi, 2-3 m. m. longi; involucri phylla 4, concava, extus villosa. Perianthii segmenta 6, longa, extus villosa. Fl. ♂ : stamina 9 interdum 7, interna 3, biglandulosa, glandulis complanatis subsessilibus; filamenta pubescentia pilis elongatis; antheræ parvæ. Pistillum 0. Flores ♀ fructusque incogniti.

Mékong : Paklai, sans numéro (Thorel).

Par ses inflorescences et par les caractères de la fleur, cette espèce se rapproche de *L. polyantha* Juss. Mais, par ses feuilles très longues, atténuées aux deux extrémités et aiguës au sommet, de même que par

le nombre des nervures secondaires de ces feuilles, cette plante se montre nettement différente de *L. polyantha* Juss.

5. *L. Thorelii* sp. nov.

Frutex 1,5-2 m. altus. Ramuli erecti subcylindrati. Folia alterna vel subopposita, apice ramulorum conferta; limbus linearis, oblongus, 7-10 c. m. longus, 1-1,6 c. m. latus, utrinque attenuatus, glabrus, supra subnitidus, subtus glaucus puberulusque, margine incurvatus; nervi utrinque 8-11, arcuati; petiolus villosus, 4-5 m. m. longus, pilis brevibus. Umbellulæ 1-flor. ad axillam foliorum 3-7 confertæ; involucri phylla 4, externa 2, minora. Flores flavi: pedicelli 1 m. m. longi, villosi. Perianthium segmenta 6, lobis ovalibus, apice rotundatis. Stamina 0, exteriora 6, filamentis villosis, antheris introrsis, 4-locellatis, interna 3 minora, antheris introrsis, filamentis biglandulosis, glandulis pedicellatis. Staminodia 0. Pistillum 0. Flores ♀ fructusque incogniti.

Laos: Luang-Prabang et Pakloi, au pied des montagnes. Fleurit en avril et en mai (n° 3367, Thorel).

Les feuilles présentent, vues par transparence, de nombreuses ponctuations très fines.

Cette espèce est remarquable d'abord par la forme linéaire de ses feuilles, mais principalement par les ombellules qui sont réduites à une fleur généralement unique se dressant dans le prolongement du pédoncule de l'ombelle, avec un involucre persistant plus ou moins étalé.

Pl. 6.

A, rameau avec capitules axillaires de fleurs ♂; 1, un capitule séparé × 10; 2, un capitule à bractées ouvertes pour montrer l'unique fleur qu'il contient d'habitude × 10; 3, une fleur ♂ × 12; 4, un lobe du périanthe séparé × 10; 5, une étamine des deux cycles extérieurs à filet non glanduleux × 20; 6, diagramme de la fleur ♂; 7, une étamine du cycle interne, avec filet pourvu de deux glandes stipitées × 20.

6. *L. multiumbellata* sp. nov.

Arbuscula 5-7 m. alta. Truncus erectus cylindræus; ramuli teretes pilis brevibus rufisque tecti. Folia subcoriacea in verticillis 5-6 conferta; limbus lanceolatis 10-12 c. m. longus, 3-4 c. m. latus basi acutus, apice acuminatus, acumine obtuso supra glaber nitidusque, subtus pilis rufis tectus; nervi 12 supra impressi subtus nervulique prominentes; petiolus brevis supra canaliculatus, villosus, 2-4 m. m. longus. Umbellulæ numerosæ (usque 20) ad apicem ramulorum confertæ; pedunculus 1,5-2 c. m. longus, pilis rufis tectus; umbellulæ 5 m. m. diam.; bractæ 4, concavæ, decussatæ, extus villosæ, intus glabræ. Flores 7-8 confertæ minutæ subsessiles. Tubus brevis extus villosus; perianthii segmenta 6, lanceolata, apice acuta, extus villosa. Stamina fertilia 9, exteriora 6, antheris 4 locellatis, filamentis villosis non glandulosis; interiora 3, filamentis biglandulosis, glandulis subsessilibus. Pistillum minutum vel 0.

Flores ♀ fructusque ignoti.

Cette espèce possède des feuilles en faux verticilles comme *L. verticillata*, mais elle s'en distingue très nettement par ses ombellules très nombreuses, longuement pédonculées, de même d'ailleurs que par le tomentum roussâtre qui recouvre la face inférieure des feuilles.

De *L. brevipetiolota* H. Lec. elle se distingue par les feuilles, qui sont ici pétiolées et à limbe aigu vers le bas.

Nous rapportons à la même espèce une plante récoltée par Pierre (n° 643) à Knang Krepeu (Cambodge), mais dont les feuilles, dans certains échantillons du moins, atteignent 20 centimètres de longueur. Pierre attribue ces échantillons à un arbre atteignant 12-15 mètres de hauteur et se trouvant sur les montagnes, tandis que la plante de Thorel a été rencontrée dans les forêts qui bordent le Mékong.

La plante de Pierre peut constituer une forme spéciale de notre espèce. Nous ne l'en séparerons pas pour le moment.

7. *L. rubescens* sp. nov.

Arbor 4-5 m. alta. Ramuli glabri. Folia alterna, membranacea, glabra; limbus ellipticus vel lanceolato-ellipticus, 4-6 c. m. longus, 1,7-2,2 c. m. latus, utrinque attenuatus vel apice rotundatus, supra viridis non lucidus, subtus obsolete; nervi utrinque 5-6, arcuati, utrinque prominentes, subtus rubescens; petiolus gracilis, longus (usque 12 m. m.) supra sulcatus. Ombellulæ ad foliorum axillam confertæ; pedunculi glabri, 7-8 m. m. longi; ombellulæ gemma apiculata; ombellulæ multifloræ. Flores parvi, pedicellati; pedicelli 1-2 m. m. longi, villosi. Perianthii segmenta 6, ovalia, interiora 3, exteriora 3 extus parce villosa. Stamina 9, interiora 3 basi biglandulosa; antheræ subrotundatæ 4-locellatæ; filamenta brevia, glabra, Pistillum minutum, glabrum; stigma nullum.

Chine : Kientchang, 2500 mètres d'altitude, sur le granite (n° 1385, Dr Legendre).

Var. *yunnanensis* H. Lec. Folia longiora sæpe rotundata; ombellulæ 15-18 fl. Fructi piperi magnitudine, 8-9 conferti; pedicelli fructiferi 7-8 mm. longi, villosi.

Chine, bois de Che-Tong, près de Ta-pin-tze (n° 4020, Delavay).

L. rubescens et sa variété *yunnanensis* sont remarquables par la forme du bouton constitué par l'inflorescence avant l'anthèse. Ce bouton se montre très nettement apiculé, ce qui constitue un caractère distinctif très net.

De même que chez *Lindera supracostata* H. Lec., les nervures sont manifestement plus saillantes à la face supérieure qu'à la face inférieure des feuilles, contrairement à ce qui existe chez la plupart des plantes.

Enfin le pétiole long, grêle et glabre, peut encore être considéré comme un organe fournissant des caractères distinctifs très nets.

8. *L. baviensis* sp. nov.

Arbor 6-8 m. alta. Rami puberuli. Folia alterna, glabra vel subglabra, subcoriacea ; limbus ellipticus vel oblongo-ellipticus, usque 19 c. m. longus, 6,5 c. m. latus ; nervi utrinque 7, valde inclinati, incurvati, supra impressi, subtus prominentes ; petiolus crassus 10-12 m. m. longus. Flores incogniti. Fructus ampli, carnosii, nigri, ovoidei, 3 c. m. longi, extra lucidi, cupula turbinata 3 c. m. alta, 2,5 c. m. lata immersi.

Tonkin : forêts du mont Bavi, au-dessus de la pagode de Dein-Fouan, 18 mai 1888 (n° 2401, Balansa).

Cette espèce est remarquable par la grosseur de ses fruits et aussi par celle de la cupule qui entoure la base de ces fruits.

9. *L. grandifolia* sp. nov.

Arbor 10-15 m. alta. Folia magna, alterna, coriacea ; limbus ovalis vel ellipticus, usque 30 c. m. longus, glaber, sæpe basi inæqualis ; nervi utrinque 7-8, incurvati, supra leviter impressi, subtus prominentes ; petiolus crassus 10 m. m. longus. Umbellulæ axillares ; pedoneuli fructiferi breves, 1 c. m. longi. Flores ignoti. Fructus novelli fere cylindrati 10 m. m. longi, 5 m. m. lati, cupula hemisphærica 7 m. m. lata, immersi.

Cochinchine, monts Dinh, près de Baria (n° 5149, Pierre).

Espèce reconnaissable par la grandeur inusitée de ses feuilles et par la forme presque cylindrique des fruits.

10. *L. pungens* Hemsl. (*The Jour. Lin. Soc.*, XXVI p. 384).

Yun-nan Sen, vallons ; arbustes, 8 avril 1906 (n° 4061, Ducloux).

11. *L. confertifolia* Hemsl. (*id.*, p. 379, 1 pl.).

Kouy-Tchéou ; petit arbre fleurissant en février et fructifiant en juillet (n° 2473, Cavalerie et Fortunat).

12. *L. japonica* Mirb. (in *Ann. Mus. Paris*, VI, p. 212).

Corée (île Quelpaert) : sur les rochers du littoral, octobre 1906 (n° 868, Faurie).

13. *L. hupeana* Hemsl. (*loc. cit.*, p. 382).

Var. *longifolia* H. Lec. Feuilles plus longues et filets staminaux glabres.

Chine (n° 4434, Wilson).

14. *L. longipetiolata* (Fr.) H. Lec. (*Bull. Soc. Bot.*, 1913, p. 83).

Cette plante, décrite à tort par Franchet (1) sous le nom de *Lindera obovata* Franchet, doit être placée dans le genre *Litsea*, et nous avons dû lui donner un nouveau nom spécifique, la combinaison *L. obovata* ayant été déjà employée par Nees.

Thibet oriental : Moupin (David).

Yun-nan (n° 2110, Ducloux ; nos 188, 5134, 5163, Delavay).

15. *L. moupinensis* (Fr.) H. Lec. (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1913, p. 83).

Comme la précédente, cette plante a déjà été décrite incomplètement par Franchet (*loc. cit.*) sous le nom erroné de *Lindera puberula* Fr. La combinaison *L. puberula* ayant été déjà employée par Miquel pour une plante de Java (Miquel, *Fl. Ind. Bat.*, I, 974), nous avons dû en adopter une nouvelle.

Thibet oriental : Moupin (David).

Yun-nan (n° 4508, Ducloux).

District de Tchen-Kiou-tin, altitude 1400 mètres (n° 619, Farges).

(1) FRANCHET, *Plantæ Davidianæ et Sinorum Imperio*, 2^e partie, Paris, 1888, p. 114 et 115.

16. *L. citrata* Bl., *Bijdrage* 565 ; Hook., *Fl. Brit. Ind.*, V, p. 155 ; *Tetranthera citrata* Nees. Syst. ; *Tetranthera polyantha* Wall., cat., n° 2 538.

Tonkin : Fu Phap. Arbrisseau à feuilles caduques, cultivé pour les graines oléagineuses (n° 2431, Balansa), février 1887, en fleurs. Fu Phap : spontané dans les bois ; cultivé aussi pour ses fruits aromatiques et huileux ; fruits charnus noirâtres, août 1887, en fruits (n° 2430, Balansa). Dong Can (n° 325, d'Alleizette). Fankenin, près de Quang-Yen, dans les vergers ; arbrisseau de 2-3 mètres de hauteur, à feuilles très odorantes et à fleurs blanches ; col de Cut, Dong-Dang ; 29 décembre 1885 (n° 557 Balansa), en boutons ; 10 février 1889 (n° 556, Balansa), fleurs ; 28 février 1886 (n° 558, Balansa), fleurs. Sur les rochers des monts Doï Ngang ; 5 juin 1884 ; arbre peu élevé ou arbrisseau (nos 2661, 2561, Bon). Ninh Thai ; bois des collines Muon ; arbre de 8-10 mètres ; 27 février 1890 (n° 4278, Bon). Ke Non, monts Voi, 7 février 1884 ; fleurs et involucre blancs (n° 2458, Bon). Long-Tchéou, Dr Simond.

Chine : Bois de Ta long Tan, près de Tapintze. Altitude, 1 800 mètres.

20 janvier 1887. Delavay (sans numéro).

Su-tchuen oriental. District de Tchen Keou-tin (n° 617, Farges). Altitude, 1 400 mètres.

Chine septentrionale (n° 16, Simon), 1863.

Cette espèce ne paraît pas descendre au sud du Tonkin. Elle est donc commune à la Chine et au nord de l'Indo-Chine.

17. *L. polyantha* Juss., *Ann. Mus.*, VI, 211 ; Nees., *Syst. Laur.*, p. 525 Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, 189 ; J. Hook., *Fl. of Brit. Ind.*, V, p. 192.

Cochinchine ; Tay-Ninh, Baria, Saïgon, Vinh-Long, Bien-Hoa (n° 315, Pierre), Chaudoc (n° 548, Harmand), Poulo-Condor (Germain).

Cambodge, province de Samrongtong (n° 315, Pierre) ; bassin du Mékong (Harmand, Thorel).

Laos. Bassin d'Attopeu (n° 1233, Harmand ; n° 1158, Spire) ; fleurs blanches.

Tonkin (n^{os} 483, 4515, Bon).

Chine : Long-Tcheou (D^r Simond).

18. *L. amara* Bl., *Bijdrage*, p. 363 ; J. D. Hook., *Fl. of, Br. Ind.*, V, p. 163 ; Nees, *Syst. Laurin.*, p. 531 ; Kurz, *Fl. for. Fl.*, II, p. 299 ; *Bl. Mus. Bot.*, I, p. 379 ; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, 190.

Tonkin : Ninh-Thiai, collines Muon. « Arbre de 8-10 mètres, dioïque, fleurs vertes » (n^{os} 3190, 4277, 4277^a, Bon). Fu Phap, dans les bois. « Arbre de 4-5 mètres » (n^o 4218, Bon). Cochinchine, forêts (n^o 748, Thorel). Phu-Quoc (n^o 520, Harmand).

Annam : Hué (n^o 4650, Eberhard).

19. *L. lancifolia* Roxbg. ex Wall., cat. n^o 2532 ; Nees., *Syst. Laurin.*, 509 ; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, 194 ; Miquel, *Fl. Ind. Bat.*, 1, 944 (excl. var ϵ) ; J. D. Hook., *Fl. Brit. Ind.*, V, p. 159.

Laos : bassin d'Attopeu (n^o 1323, Harmand). « Arbuscule. »

Cette espèce est bien caractérisée, au premier examen, par ses feuilles opposées.

20. *L. elongata* Hook. f. *Fl. Brit. Ind.*, V, p. 163. ; *Tetranthera elongata* Wall., cat. n^o 256.

Chine : Tchen-Keou-tin (n^{os} 1199, 1174, Farges ; n^o 155, Ford.).

21. *L. variabilis* Hemsl., *The Journ. of Linn. Soc.*, XXVI, p. 386.

Var. *oblonga* H. Lec.

Tonkin : mont Bavi. Altitude, 900 mètres (n^{os} 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, Balansa).

Le collecteur (Balansa) dit que le fruit est une baie ; mais, en réalité, nous avons constaté qu'il s'agit d'une drupe à noyau mince parcheminé.

Cette espèce est remarquable par la consistance tout à fait variable de ses feuilles, de même que par la grosseur plus ou moins prononcée des pétioles.

Les feuilles des extrémités des rameaux peuvent posséder un limbe très mince avec un pétiole grêle (1 millimètre de diamètre) ; les feuilles situées plus bas sont épaisses, nettement coriaces et à pétiole épaissi (plus de 2 millimètres de largeur). L'épaississement du pétiole se fait : 1^o par le jeu de l'assise génératrice libéro-ligneuse ; 2^o par celui d'une autre assise de nature hypodermique donnant du liège en dehors et du parenchyme en dedans.

Cette plante constitue un exemple remarquable de la variation d'un organe, non seulement dans la forme, mais encore dans la consistance et la structure.

22. *L. sebifera* Pers., *Syn.*, II, p. 4 ; J. D. Hook., *Fl. of Brit. Ind.*, V, p. 157.

Il serait exagéré de signaler toutes les localités d'où cette plante a été rapportée. Elle existe dans l'Inde, en Malaisie, à Malacca, en Chine, et on peut dire qu'elle se trouve répandue sur tout le territoire de l'Indo-Chine.

On peut d'ailleurs distinguer plusieurs variétés de cette espèce d'après la forme de l'inflorescence.

ACTINODAPHNE Nees.

Ce genre comprend tout d'abord une espèce qui a été décrite par Meissner (*D. C. Prodr.*, XV, p. 219) sous le nom de *A. cochinchinensis* Meissn., d'après un échantillon récolté à Tourane (Annam). Malheureusement la plante étudiée par Meissner ne portait pas de fleurs et ne possédait que des fruits. La description est donc incomplète.

Or nous avons eu la bonne fortune de trouver dans les collections du Muséum et de récolter nous-même en Indo-Chine des spécimens portant des fleurs mâles et d'autres avec des fleurs femelles. Il nous a donc été possible de compléter la description de Meissner.

1. *Actinodaphne cochinchinensis* Meissn. emend. H. Lec.; *D. C. Prodr.*, XV, p. 216 ; H. Lec., *Not. Syst.*, vol. II, p. 330.

Arbor dioïca, parva, 4-6 m. alta, vel frutex. Ramuli teretes satis crassi, fulvo-tomentosi. Folia alterna, coriacea, sæpe subverticillata 3-5 conferta ; limbus magnus, obovatus interdum ellipticus, coriaceus, basi acutus, apice acuminatus, acumine acuto, 12-20 c. m. longus, 5-5-12 c. m. latus, novellus utrinque fulvo tomentosus, vetustus supra nitidus, subtus fulvo tomentosus obsolete nerviformi-marginatus ; nervi utrinque 6-10 supra immersi, subtus prominentes, arcuati, versus marginem confluentes ; petiolus satis crassus, tomentosus, 1,5-3 c. m. longus. Racemi axillares, ♂ 6 c. m. ♀ 10 c. m. longi, fere a basi ramosi, pedicellis 1-2 cm. longis fulvo-tomentosis. Flores ♂ : perianthii segmenta 6, elliptica, 3 m. longa. subæqualia, interna 3, externa 3, intus extusque villosa demum reflexa. Stamina 9, 3,5 m. m. longa, interiora 3 basi glandulosa, glandulis fere sessilibus ; filamenta villosa, antheræ oblongæ 4-locellatæ. Pistillum minutum villosum ; stigma 2-lobatum. Flores ♀ : Perianthii segmenta 6 breviora, 1,5-2 m. m. longa, apice rotundata, ciliata, extus villosa, intus glabra. Stamina sterilia 9, parva, 1 m. m. longa, spatulata, basi villosa ; interna 3 biglandulosa, glandulis tenuissimis. Pistillum bene evolutum, villosum ; stylus curvatus ; stigma bilobatum. Bacca globosa magnitudine grani piperis in cupula fere plana subdentata insidens.

Tonkin : environ de Langson, Yen-thé (nos 113, 256, 304, Bois), Langson (n° 46, Lecomte et Finet) ; ile aux Biches, baie d'Along (n° 825, Lecomte et Finet) ; Fu Phap. Ouonbi (nos 547, 548, 4320, 2426, 2427, 2428, Balansa) ; Tonkin occidental (nos 268, 1155, 1171, 5773, Bon) ; Long-Tchéou, sans numéro (D^r Simond).

Annam : Tourane (n° 286, Gaudichaud ; n° 899, Lecomte et Finet ; n° 1223, Eberhard).

Laos : Mékong, sans numéro (Thorel).

Les feuilles se montrent quelque peu différentes suivant qu'il s'agit d'exemplaires provenant de l'intérieur du pays ou du voisinage de la mer (Voir p. 52).

PL. 7.

A, Branche avec fruits (d'après un exemplaire de Gaudichaud) : 1, portion d'une inflorescence de fleurs femelles ; 2, une fleur femelle $\times 5$; 3, portion de cette fleur ouverte pour montrer les staminoïdes $\times 10$; 4, un lobe du périanthe vu par la face interne $\times 9$; 5, staminode de l'un des deux cycles externes $\times 12$; 6, staminode ducycle interne, avec glandes sur le filet ; 7, pistil $\times 12$; 8, deux fruits séparés, un peu grossis ; 9, une fleur mâle $\times 4$; 10, un lobe du périanthe vu par la face externe ; 11, un lobe du périanthe vu par la face interne ; 12, étamine de l'un des deux cycles externes $\times 8$; 13, étamine à filet biglanduleux du cycle interne $\times 8$.

2. *Actinodaphne sesquipetalis* Hook. f. et Thoms., in *Herb. Ind. Or.* ;
J. D. Hook., *Fl. Brit. Ind.*, V, 151.

Var. *cambodiana* H. Lec.

Cambodge : monts Kuang Krepeu (n° 627, Pierre).

La description de Hooker étant tout à fait incomplète, en raison de l'absence de fleurs, nous avons cru devoir créer une variété nouvelle pour notre plante, qui a d'ailleurs des feuilles plus petites et plus velues que celle de Hooker.

Gamble (*Flora of the Mal. Peninsula*, n° 22, p. 113) décrit sous le même nom une plante possédant des fleurs dont les lobes du périanthe sont velus sur les deux faces, tandis que chez la plante du Cambodge la face interne est glabre.

3. *Actinodaphne chinensis* Nees, *Syst. Laur.*, p. 600 ; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, p. 211 ; *Litsea chinensis*, Bl., *Bijdrage*, p. 566 (1).

Tonkin : Couaïnak, près de Quang-Yen, sur les collines incultes, 2 août 1885. Tige d'un mètre de hauteur (n° 552, Balansa). Frankenin, près de Quang-Yen, dans les bosquets, arbre de 4-5 mètres de hauteur, août 1885 (nos 552, 554, Balansa) ; fruits charnus, noirâtres. Ouonbi ; sur les collines incultes ; arbrisseau de 2 mètres de hauteur ; fruits charnus, noirâtres, 7 septembre 1885 (n° 555, Balansa). Bois de Co-Phah, entre Hanoï et Bac-Ninh ; arbrisseau ; 10 août 1891 (nos 4756, 4794, Balansa). Lang-Bang, Cua-Bang Yen-Ninh (nos 5628, 5622, 1660, 1810, Balansa). Pagode des mandarins militaires près de Son-tay ; arbrisseau de 2-3 mètres, 7 septembre 1886 (n° 2410, Balansa). Sept-Pagodes, mamelons, août 1906 (Mouret).

Chine : Hong-Kong, collines du littoral (O. Debeaux).

NEOLITSEA Benth.

Ce genre, distingué du genre *Litsea* comme section par Bentham et Hooker (vol. III, p. 191), est caractérisé par des feuilles souvent tripli-

(1) Faisons remarquer en passant que Lamarck (*Enc. meth.*, III, p. 574) a décrit, auparavant, sous le nom de *L. chinensis* Lamk., une plante tout à fait distincte de celle de Blume et qui n'est autre que *L. sebifera* Pers., *Tetranthera laurifolia* Jacq.

nerves et par des fleurs construites sur le type 2 au lieu du type 3 (1). C'est ce dernier caractère qui a décidé Merrill à rassembler les *Neolitsea* en un genre distinct dont la valeur est incontestable. Nous en avons rencontré en Indo-Chine trois espèces qui sont les suivantes :

1. *N. zeylanica* (Benth.) Merr., *The Philipp. Journ. of Sc.*, 1906, p. 56 ; *Litsea zeylanica* C. et Fr. Nees, in *Amern. Bot. Bonn.*, fasc. 1, 58, t. V ; Nees, *Syst. Laurin*, p. 626 (*L. ceylanica*) ; Bl., *Bijdrage*, p. 559 ; Hooker, *Fl. Br. India*, V, p. 178.

2. *N. alongensis* H. Lec., in H. Lec., *Not. Syst.*, vol. II, p. 330.

Tonkin : baie d'Along (n° 819, Lecomte et Finet).

Ces deux premières espèces possèdent des feuilles presque glabres, avec des veines à peine visibles à la face inférieure. Au contraire, l'espèce suivante a des feuilles très densément velues avec des veines fortement saillantes :

3. *N. cambodiana* H. Lec., in H. Lec., *Not. Syst.*, vol. II, p. 335.

Cambodge : monts de Kwang-Krepeu. Altitude, 600 mètres (n° 5154, Pierre).

CRYPTOCARYA R. Br.

Ce genre, bien caractérisé par l'enveloppe que forme le tube du calice autour du fruit, est représenté par un certain nombre d'espèces dont une seule, *C. lenticellata* H. Lec., s'avance jusqu'au Tonkin. Les autres paraissent confinées dans les régions de la Cochinchine, du Cambodge et du Laos, c'est-à-dire dans le sud de l'Indo-Chine.

Hemsley (*loc. cit.*, p. 390) n'a décrit pour la Chine que deux espèces seulement : *C. chinensis* Hemsl. et *C. concinna* Hance, toutes deux récoltées dans le Kwang-tung et à Hong-Kong.

Les mêmes espèces sont indiquées à Hong-Kong par Dunn et Tutcher (*Flora of Kwang-tung and Hong-Kong*, p. 22).

(1) L'espèce *Litsea zeylanica* C. et Fr., anciennement connue, devient ainsi une espèce du nouveau genre *Neolitsea*.

Au contraire J. D. Hooker (*Fl. Br. Ind.*, p. 117) ne cite pas moins de 14 espèces pour l'Inde anglaise et, d'autre part, Koorders et Valetton (*Bijdrage*, n° 10, *Tot de Kennis der Boomsorten op Java*, p. 210) en signalent 8 pour Java, avec 2 variétés. Enfin Gamble (*Fl. of Mal. Penins.*, p. 37) ne décrit pas moins de 16 espèces pour la presqu'île de Malacca.

De ce que nous venons de dire, il semble résulter que le genre *Cryptocarya* se trouve surtout bien représenté dans la presqu'île de Malacca, dans l'Inde anglaise et dans les Indes néerlandaises.

1. *C. ochracea*, H. Lec., *Not. Syst.*, 1913, p. 333.

Nom indigène : *Cou Kirp*.

Cochinchine : Bien-Hoa (n° 1620, Pierre).

2. *C. lenticellata* H. Lec., *Not. Syst.*, 1913, p. 333.

Tonkin : forêts du mont Bavi (n° 2412, Balansa).

Cette espèce n'est pas seulement distinguée par les lenticelles qui couvrent ses rameaux et donnent à la plante un caractère tout spécial, mais encore par le fruit, qui possède tout d'abord des côtes longitudinales très visibles s'atténuant plus tard.

3. *C. oblongifolia* Bl. *Bijdrage*, 557.

Bien que la description de Blume soit notoirement insuffisante, nous croyons devoir rattacher une plante d'Harmand à l'espèce *C. oblongifolia* Bl. S. H. Koorders et H. Valetton, dans leur étude des plantes de Java (*Bijdrage*, n° 10, p. 217) ont cru pouvoir rattacher *C. oblongifolia* Bl. à *C. ferrea* Bl. Mais la forme, la taille et la nervation des feuilles ne nous permettent pas d'adopter cette assimilation pour la plante d'Harmand, et, tout en utilisant le nom donné par Blume, nous devons faire toutes réserves quant à l'identification de l'espèce de Java et de celle d'Indo-Chine, puisque Blume n'a fourni que les caractères tirés de l'appareil végétatif et

que de ce fait toute comparaison un peu complète devient impossible.

Cambodge : Stung Treng (n° 3179, Harmand).

Laos méridional : bassin du Se-Moun, îles du Mékong, décembre 1875 (n° 76, Harmand).

4. *C. cæsia* Bl., *Mus. Bot. Lugd. Bat.*, p. 335 ; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, p. 71 ; Miq., *Fl. Ind. Bat.*, 1, p. 925 ; J. D. Hooker, *Fl. Br. Ind.*, V, p. 119.

Cochinchine : île de Phu-Quoc, dans les forêts. Arbre de 15-20 mètres. Nom annamite : *Cha-rang* (n° 1432, Pierre).

« Bois blanc, difficile à travailler, peu utilisé. »

5. *C. ferrea* Bl., *Bijdrage*, 557 ; Gamble, *Materials for a Flora of the Mal. Penins.*, n° 22, p. 45.

Cochinchine : sommets aux environs de Baria (n° 3598, Pierre). Province de Tay-Ninh (Pierre).

Laos : Mulu Prey (n° 268, Harmand). Échantillon en fruits seulement, rapporté à l'espèce *C. ferrea* Bl., avec doute. Bassin d'Attopeu (n° 1267, Harmand).

Var. *grandifolia* H. Lec.

Laos : Paklai. Sans numéro (Thorel).

Bien que cette plante possède des fleurs de même forme générale que celles de *C. ferrea* Bl., il faut reconnaître que leur longueur est un peu plus grande.

Il est à remarquer, à propos de la plante que nous signalons ici, que les glandes, au lieu d'être fixées sur les filets des étamines du troisième cycle, se montrent attachées sur une saillie en couronne de l'intérieur du périanthe et qu'elles restent fixées à cette couronne quand on arrache les étamines, au lieu d'être enlevées avec ces dernières.

Les staminodes sont ici de longueur inusitée, et elles atteignent à peu près la même taille que les étamines.

ALSEODAPHNE Nees.

Si on se reporte aux caractères génériques fournis par Nees et par Meissner pour les genres *Cinnamomum* d'une part et *Alseodaphne* d'autre part, il est incontestable que les principales différences résident dans le bourgeon et dans les feuilles.

Les Cinnamomées de Nees possèdent un bourgeon nu, de même que les Persées comprenant le genre *Alseodaphne* Nees, alors que les Camphorées ont un bourgeon pérulé. Mais si, à l'exemple de Meissner (*D. C. Prodr.*, XV, 1, p. 9), on réunit les Camphorées aux Cinnamomées et si, comme cet auteur, on fait du genre *Camphora* une simple section du genre *Cinnamomum*, il en résulte que le caractère tiré du bourgeon n'aura plus de valeur que pour distinguer les deux sections, et le genre *Alseodaphne* viendra se placer au voisinage même de la section *Camphora* du genre *Cinnamomum*, dont il ne se distinguerait que par les lobes du périanthe, dont les trois externes sont habituellement plus étroits que les internes dans le genre *Alseodaphne*.

A mon avis, les genres *Camphora*, *Cinnamomum* et *Alseodaphne* pourraient être réunis en un seul genre nettement caractérisé par la caducité des lobes du périanthe (soit au niveau du tube, soit à un niveau variable des lobes). Les sections seraient distinguées par la nervation des feuilles (feuilles penninervées et feuilles tri- ou triplinervées) et par l'existence ou l'absence des écailles épaissies autour du bourgeon (bourgeons pérulés ou non). On éviterait ainsi les incertitudes qui résultent d'une délimitation insuffisante des genres.

Le genre *Alseodaphne* est représenté dans la presqu'île de Malacca par une dizaine d'espèces (Gamble). Koorders et Valetton (*Bijdrage*, n° 10) ne signalent aucune espèce pour Java.

1. *A. caudata* sp. nov.

Arbor parva. Rami villosi; gemmæ turbinatæ. Folia ab initio villosa, griseo-alba, alterna, subcoriacea, ovalia vel ovali-oblonga, 9-12 c. m. longa, 3,5-5,5 c. m. lata; limbus versus basin rotundatus vel leviter attenuatus, ad apicem longe acuminatus, acumine angusto; supra subnitidus, infra subfuscus, villosus, pilis subfuscis compressis, nervis late-

ralibus utrinque 6-8, subtus prominentibus, supra depressis ; petiolus 12-16 m. m. longus villosus, supra canaliculatus. Paniculæ in ramulis novellis axillares 1,5-2,5 c. m. longæ ; pedunculi pedicellique glabri. Flores parvi ; perianthium 6-lobatum, lobis subæqualibus, glabris, externis 3, vix angustioribus.

Stamina 9, filamenta glabra ; externa 6 non glandulosa, interiora 3, biglandulosa, glandulis breve stipitatis ; staminodia 3 sagittata, 0,7 m. m. longa, villosa. Pistillum glabrum, stigma obscure trilobatum. Fructus incognitus.

Pin Fa (n° 1002, J. Cavalerie).

« Feuilles à odeur de camphre. »

MACHILUS Nees.

Les *Machilus* sont les Cinnamomées à calice persistant, réfléchi au-dessous du fruit. Il est clair qu'en l'absence du fruit la distinction devient impossible entre *Phæbe* et *Machilus*.

Hemsley (*loc. cit.*, p. 373) cite pour la Chine les espèces suivantes :

Machilus Bournei Hemsley ; *M. breviflora* Hemsl. ; *M. chinensis* Hemsl. ; *M. Faberi* Hemsl. ; *M. Grisjii* Hemsl. ; *M. Henryi* Hemsl. ; *M. longifolia* Bl. ; *M. macrophylla* Hemsl. ; *M. microcarpa* Hemsl. ; *M. Nanmu* Hemsl. ; *M. neurantha* Hemsl. ; *M. oreophila* Hance ; *M. salicina* Hance ; *M. Sheareri* Hemsl. ; *M. Thunbergii* S. et Z. ; *M. velutina* Champ.

En ce qui concerne l'Indo-Chine et les provinces du sud de la Chine, l'herbier du Muséum de Paris possède les espèces suivantes :

1. *M. odoratissima* Nees, in *D. C. Prodr.*, XV, p. 40 ; J. D. Hooker, *Fl. Br. Ind.*, V, p. 139.

Cochinchine : monts Dinh près Baria (Pierre) ; province de Baria (n° 3182, Pierre) ; Phu Quoc (n° 1811, Pierre).

Cambodge : Mu lu prey (nos 257, 293, Harmand).

Laos : Ubon, Kemarath (nos 2812 et 2817, Thorel) ; Mékong, Lakhon (n° 1178, Thorel) ; Bassin du Sé-Moun (Harmand).

Tonkin : Ninh Thay, Khang Thuong (nos 4590, 1423, 1476, 1347, 2477, 274, Bon).

2. *M. parviflora* Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, p. 105 ; J. D. Hooker, *Fl. Br. Ind.*, V, p. 137.

Laos : Luang-Prabang (Spire). « Médicament indigène. »

3. *M. velutina* Champ. in *Herb. Hook.* ; Meissn. *D. C. Prodr.*, XV, p. 39.

Tonkin : Broussailles en face de l'île Verte, à l'est de la baie de Fi-Tsi-Long ; arbrisseau ; 8 septembre 1885 (n° 550, Balansa). Baie d'Along ; île aux Biches (n° 835, Lecomte et Finet).

Cette espèce, bien reconnaissable, qu'on rencontre aussi à Hong-Kong, semble localisée au voisinage immédiat de la mer, au nord de l'Indo-Chine et dans la Chine du Sud.

4. *M. Thunbergii* Sieb. et Zucc., in *Abh. Akad. Münch.*, IV, III, 1843 (302) ; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, p. 42 ; Bl., *Mus. L. Bat.*, 1, p. 330 ; *Laurus indica* Lour., *Fl. cochinch.*, p. 311.

Thibet : Tsé-Hou (sans numéro, Monbeig). Altitude, 2100 mètres. Arbre de 80 pieds ; fleurs jaunâtres. Kouy-Tchéou (n° 3007, Cavalerie).

Tonkin : vallée de Banton (n° 2438, Balansa). Fleurs d'un vert jaune.

Var. *condorensis* H. Lec. Feuilles fortement obovales, longues de 8-10 centimètres, arrondies au sommet ou à acumen très court et triangulaire.

Cochinchine : Poulo-Condor (n° 761, Harmand).

5. *M. cochinchinensis* sp. nov.

Arbor 10-15 m. Ramuli grisei, tenuiter villosi, demum glabri, basi foliorum cicatricibus admotis tecti ; gemmæ axillares minutæ, villosæ. Folia alterna ; limbus 7-9 c. m. longus, 2,5-3,5 c. m. latus, obovalis vel obovali-lanceolatus, basi attenuatus, apice acuminatus, acumine breve subacuto ; nervi 7-8 p. subtus prominentes ; costa supra impressa, sparse velutina ; venæ vix conspicuæ ; limbus supra subnitidus, subtus tenuiter reticulatus, primo villosus ; petiolus gracilis, supra canaliculatus 12-15 m. m. longus. Paniculæ axillares, 6-8 c. m. longæ, pedunculis villosis. Perianthii segmenta 6, 4. m. m. longa, utrinque villosa ; filamenta sparse villosa. Fructus immaturus globulosus, 4-5 m. m. diam., apice apiculatus.

Cochinchine : Montagnes au Nord de la province de Bien-Hoa et sources du Donnaï (n° 1785, Pierre).

Cette plante, dont nous ne possédons malheureusement pas les fleurs, se rapproche beaucoup de *M. philippinensis* Merr. (*Philipp. Journ.*, Supplément 1, 56, 1906); mais elle possède des feuilles plus grandes et moins obovales. De plus, le calice est nettement réfléchi sous le fruit, alors qu'il est caduc chez *M. philippinensis*, ce qui jette quelque doute sur l'attribution générique de cette dernière plante, dont Elmer a d'ailleurs fait *Persea philippinensis* (Merr.) Elm. (*Leaflet of Philipp. Bot.*, vol. II, 1908-1910, p. 384).

6. *M. yunnanensis*, sp. nov.

Arbor parva. Folia alterna, coriacea, glabra; limbus obovalis, 7-9 c. m. longus, 3-3,5 c. m. latus, ad apicem breve acuminatus, acumine triangulari, versus basin sæpe inæqualiter attenuatus, nervis 7-9 p. ramosis, inæqualibus, incurvatis, utrinque prominentibus; petiolus glaber, 1-1,75 c. m. longus, supra canalicatus. Racemi breves, axillares ad apicem ramulorum conferti. Flores hermaphroditi, subvirides 4-5 m. m. longi. Perianthium 6-lobatum, lobis æqualibus vel subæqualibus, oblongis, extus glabris, intus villosis. Stamina 9, externa 6, non glandulosa. Antheris 4-locellatis, filamentis glabris basi villosis; interna 3, biglandulosa, glandulis stipitatis; staminodia 3 triangularia, lata. Pistillum glabrum. Fructus novellus ovoideus, fuscus.

Bois de Ki-chan près de Ta pin tze (n° 4360, Delavay). « Fleurs blanchâtres. »

Var *Duclouxii* H. Lec. Caractères comme ci-dessus, mais avec feuilles obovales de 4-5 centimètres de largeur.

Yun-nan. Bois aux environs de Yun-nan-Sen (n° 2566, Ducloux).

Bien que très voisine de *M. philippinensis* Merr., cette plante s'en distingue cependant par les caractères suivants :

Feuilles moins atténuées à la base, plus longues (7-9 centimètres au lieu de 5-7 centimètres), plus larges (3-4,5 centimètres au lieu de 1,5-3,5 centimètres), par l'acumen moins prononcé, par le pétiole plus court et moins grêle et enfin par le périanthe glabre ou subglabre extérieurement.

Chez les exemplaires récoltés par le P. Delavay, on voit nettement que les pédoncules naissent à l'aisselle de bractées velues, longues de 1 centimètre environ, qui restent enroulées autour de la base des pédoncules.

Les filets des étamines se montrent quelque peu connivents à la base, et il n'est pas rare de rencontrer des staminodes pourvues, à la base, de

lobes latéraux analogues aux glandes dont sont pourvues les étamines fertiles du cycle le plus interne.

7. *M. bracteata* sp. nov.

Arbor? Ramuli brunnei, striati. Folia alterna, coriacea, glabra; limbus obovalis, 7-10 c. m. longus, 2,5-4,5 c. m. latus, ad apicem breve acuminatus, acumine triangulari, subacuto; versus basin attenuatus; nervis 8-9 p., incurvatis, utrinque prominentibus, supra subnitidus, utrinque reticulatus; petiolus glaber, 1,5-2 c. m. longus, supra canaliculatus. Paniculæ axillares, 6-8 c. m. longæ; bracteæ magnæ, 6-7 m. m. longæ, impli-catæ, villosæ; pedicelli 4 m. m. longi. Flores subumbellati. Perianthii segmenta 6, subæqualia 3,5-4 m. m. longa, oblonga, trinervia, extus glabra, intus villosa. Stamina fertilia, 9, interna 3, basi biglandulosa, glandulis stipitatis; antheræ 4-locellatæ, filamenta basi villosa; staminodia 3 triangularia, stipitata, villosa. Ovarium ovoideum; stylus gracilis; stigma minutum, globulosum. Fructus ignotus.

Chine : Yun-nan, Yo lin chan (nos 7591, 7608, 7620, Ducloux).

Cette plante, évidemment très voisine de *M. yunnanensis* H. Lec., s'en distingue cependant très nettement par ses inflorescences beaucoup plus longues et par la disposition des fleurs en fausses ombelles à l'extrémité des ramifications de cette panicule.

Les bractées sont caduques; mais comme elles sont le plus souvent enroulées autour des pédoncules floraux, elles subsistent à la base de ceux-ci, bien que détachées de la tige.

8. *M. longipedicellata*, sp. nov.

Arbor alta. Ramuli longitudinaliter striati, glabri. Folia alterna, coriacea, elliptica vel obovalia; limbus glaber, subtus pallidus, reticulatus, 8-10 c. m. longus, 2,8-4 c. m. latus, basi acutus, apice acuminatus, acumine obtuso vel subacuto; nervi 8-9 p. supra fere impressi subtus vix prominentes, venæ non conspicuæ; limbis supra viridis tenuiter reticulatus; petiolus glaber 1,7-2 c. m. longus, versus apicem fere alatus. Paniculæ 3-6 c. m. longæ, axillares, ad apicem ramulorum confertæ; pedonculi sparse villosi; bracteæ villosæ mox caduæ; pedicelli usque 1,50 c. m. longi, glabri. Flores magni, hermaphroditi. Perianthii segmenta oblonga, 5-7 m. m. longa, extus glabra, intus villosa. Stamina fertilia 9, externa 6, non glandulosa, filamentis basi villosis; interna 3, biglandulosa, glandulis stipitatis, longitudinaliter extensis; staminodia 3, triangularia, stipito villosa. Ovarium glabrum, stylus brevis. Fructus non maturus ellipsoideus, fuscus.

Chine : environ de Yun-nan-Sen; bois auprès d'une pagode (n° 2503, Ducloux).

Cette espèce est remarquable par la longueur des pédicelles floraux et des lobes du périanthe.

Bien que voisine de *M. cochinchinensis* H. Lec., elle s'en distingue nettement par ses pétioles glabres et non velus, par les pédoncules subglabres, par les pédicelles floraux démesurément allongés et par les lobes du périanthe qui dépassent le plus souvent 5 et même 6 millimètres.

9. *M. Bonii* spec. nov.

Arbor. Ramuli glabri. Folia alterna, ad apicem ramulorum conferta; limbus obovalis apice rotundatus vel breve acuminatus, basi attenuatus, 13-26 c. m. longus, 5-8 c. m. latus supra pallide viridis, glaber, subtus pilis subfuscis tectus; nervi 9-10 p. supra impressi, subtus prominentes; petiolus glaber 13-14 m. m. longus. Racemi axillares 6-13 c. m. longi, pedunculi villosi, pedicelli 1 m. m. longi, villosi. Flores hermaphroditi flavi. Perianthii segmenta 6, interiora maxima, utrinque villosa. Stamina 9, 4 m. m. longa, interna 3, biglandulosa, glandulis stipitatis obscure infundibuliformibus; filamenta vix glabra, basi villosa; antheræ ovalæ 4-locellatæ; staminodia 3, triangularia, longe stipitata. Ovarium ovoideum glabrum; stylus gracilis; stigma globulosum minutum. Fructus globulosus, 8 c. m. diam.; perianthium persistens, reflexum.

Tonkin : forêt de Van-Xa (n^{os} 4254, 3343, 2306, Bon).

Espèce bien reconnaissable par ses feuilles, dont les dimensions sont exceptionnellement grandes.

PHOEBE Nees.

Ce genre est représenté par des arbres qui ne paraissent jamais atteindre une très grande taille. Les représentants que nous possédons proviennent des diverses parties de l'Indo-Chine, depuis le sud jusqu'au nord. Ils paraissent cependant plus abondants au Tonkin et au Laos qu'en Cochinchine.

Le genre *Phæbe* n'étant guère distinct du genre *Machilus* que par les pièces du périanthe dressées autour du fruit dans le premier genre et réfléchies au contraire dans le second, il est souvent assez difficile de savoir si une plante appartient à l'un ou à l'autre genre, et la difficulté devient presque insurmontable si les fruits font défaut, comme il arrive trop souvent.

1. *P. Pierrei* sp. nov.

Arbor 15-20 m. alta. Ramuli primo villosi striatique, demum glabrati, basi corona cicatricibus admotis cincti. Folia subcoriacea, alterna ad apicem ramulorum conferta; limbus lanceolatus vel obovali-lanceolatus, 6-8 c. m. longus, 1,8-2,5 c. m. latus, supra glaber, subnitidus,

subtus pallidus, villosus, pilis adpressis, basi acutus, apice acuminatus, acumine obtuso; nervi 9-10 p. subtilis costaque paulum prominentes; petiolus gracilis, villosus 1-1,4 c. m. longus. Racemi axillares, breves, 3-4 c. m. longi; pediculi pedicellique villosi; pedicelli 2-3 m. m. longi. Flores ♀ brunnei. Perianthii segmenta 6, intus extusque villosa, subæqualia 3,5 c. m. longa, 1,2 m. m. lata. Stamina fertilia 9, 2,5-3 m. m. longa, filamentis basi villosis, antheris 4-locellatis; filamenta interiora 3 basi biglandulosa, glandulis globosis stipitatis; staminodia 3 sagittata, stipitata, dorso villosa. Ovarium ovoideum glabrum; stylus gracilis glaber; stigma discoideum, parvum. Fructus deest.

Cambodge : sommets des monts de Kwang-Repeu; altitude 1 200 mètres (n° 619, Pierre).

Cette espèce se rapproche de *Ph. glaucescens*, mais elle s'en distingue nettement par ses feuilles lancéolées beaucoup plus petites et par ses inflorescences notablement plus courtes que les feuilles.

Il faut reconnaître, d'ailleurs, qu'en l'absence de fruits il est assez difficile d'affirmer que l'attribution de la plante au genre *Phæbe* plutôt qu'au genre *Machilus* est complètement justifiée. Cependant l'examen de fleurs bien ouvertes ne nous a montré à la base des pièces du périanthe aucun indice de ligne de flexion, comme on le voit d'habitude chez les diverses espèces du genre *Machilus*. Nous nous croyons donc autorisé à placer la plante de Pierre dans le genre *Phæbe*, mais en faisant remarquer une fois de plus que la distinction des deux genres *Phæbe* et *Machilus* est presque impossible quand on ne possède pas de fruits à sa disposition.

2. *P. Legendrei* sp. nov.

Arbor. Ramuli grisei. Folia alterna coriacea vel subcoriacea; limbus lanceolatus vel oblongo-lanceolatus, usque 12 c. m. longus, 3,8 c. m. latus, utrinque glaber, basi attenuatus, apice acuminatus; nervi 5-7 p. curvati, supra impressi, subtus prominentes; petiolus glaber, 10 c. m. longus, supra canaliculatus. Paniculæ axillares 8-10 c. m. longæ; pedicelli villosi 5 c. m. longi; bracteæ 2, lineares, villosæ 1,25 m. m. longæ. Perianthii segmenta 6, subflava, puberula, externa 3, extus curvata. Stamina fertilia 9, 3 m. m. longa, filamentis villosis, interna 3, basi biglandulosa, glandulis globosis; antheræ extus villosæ; staminodia 3, sagittata, 1,5 m. m. longa, filamentis villosis; ovarium globosum, glabrum; stylus erectus; stigma discoideum. Fructus deest.

Chine : vallée de Yalong, sur le micaschiste; altitude 2 000 mètres, 30 avril 1911 (n° 817, Legendre).

Comme pour les autres Lauracées dépourvues de fruits, il est difficile d'affirmer que la plante appartient au genre *Phæbe* plutôt qu'au genre *Machilus*.

3. *Ph. pallida* Nees, *Syst. Laurin.*, p. 112; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, p. 34.

Cochinchine : monts Dinh, près de Baria (Pierre).

4. *Ph. Kunstleri* Gamble, in *Kew. Bull.*, 226, 1910; *Materials for a Flora of the Mal. Penins.*, n° 22, p. 10.

Tonkin : haute vallée du fleuve Rouge, septembre 1911 (n° 645, Lecomte et Finet). Environs de Fu-Phap, dans les bois. Corolle blanchâtre ; septembre 1888 (n° 2423, Balansa). — Chrétienté de Duc-Phou, 25 septembre 1888 (n° 2424, Balansa). — Base du mont Bavi, fruits charnus (n° 2425, Balansa).

Le collecteur dit, au sujet de cette plante : « arbre dioïque » ; mais nous avons constaté que toutes les fleurs étudiées présentent à la fois des étamines et un pistil.

5. *P. javanica*? Meissn., *D. C. Prodr.*, XV, p. 37.

Siam : Attopeu (n° 1306, Harmand).

Nous ne possédons de cette plante qu'un échantillon très incomplet sans fleurs jeunes et sans fruits. Cependant, sur des fleurs âgées, le périanthe dressé montre qu'il s'agit vraisemblablement d'un *Phæbe* et non d'un *Machilus*.

Quant à l'attribution spécifique, elle exige naturellement aussi des échantillons plus complets pour être définitive.

6. *P. cuneata* Bl., in *Mus. Bot. Lugd.*, I, p. 908, 1851; J. S. Gamble, *Mat. of the Fl. of the Mal. Penins.*, n° 22, p. 109.

Cochinchine : province de Bien-Hoa (n° 5171, Pierre).

Laos : Massie ; Bassac (n° 2635, Thorel ; n° 117, Harmand) ; du Mékong à Hué (Harmand).

Cambodge : monts Schraal (Pierre).

Tonkin : Long-Tcheou (D^r Simond), Bat. — sac. Fu Phap, Sontay (nos 2401, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, Balansa).

NOTHAPHÆBE Bl.

Le genre *Nothaphæbe* est représenté en Extrême-Orient par un certain nombre d'espèces. Gamble (*Materials for a Flora of Mal. Penins.*, p. 96) en décrit cinq pour la péninsule malaise; Koorders et Valetton ont signalé à Java les espèces *N. umbelliflora* Bl. et *N. spathulata* (Miq.) Meissn. Pour notre part, nous en avons distingué cinq en Indo-Chine.

Les espèces rapportées par nous au genre *Nothaphæbe*, d'après les caractères de leurs fleurs, forment deux séries très nettes. Dans le premier groupe (*N. Kingiana* Gamble, *N. umbelliflora* Bl., *N. Duclouxii* H. Lec.), qui correspond le plus nettement au genre de Blume, les feuilles présentent des nervures secondaires au nombre de sept à dix paires et ne paraissent en aucune façon trinerviées. Dans le deuxième groupe, comprenant les deux espèces *N. tonkinensis* et *N. baviensis* H. Lec., récoltées au Tonkin par Balansa et d'ailleurs rapprochées par ce sagace collecteur, le nombre des nervures secondaires descend à trois ou quatre paires, et la paire inférieure se compose de deux fortes nervures montant jusque vers les deux tiers supérieurs du limbe, ce qui donne à ce dernier l'aspect trinervié si caractéristique des *Cinnamomum*.

1. *N. Kingiana* Gamble, var. *glabrescens*, Gamble, in *Kew Bull.*, 224, 1910; Gamble, *Materials for a Flora of the Mal. Penins.*, n° 22, p. 27.

Cochinchine : monts Dinh, près de Baria (n° 1808, Pierre). Nom indigène : *Boi loi*.

Nous n'avons malheureusement eu en notre possession que des fleurs très jeunes et, par conséquent, très difficiles à analyser; les fruits nous sont totalement inconnus. Dans ces conditions, et malgré la ressemblance avec *N. Kingiana* Gamble, notre détermination peut ne pas être définitive.

2. *N. umbelliflora* Bl., *Mus. Lugd. Bat.*, I, p. 328; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, p. 58. — *Ocotea umbelliflora* Bl., *Bijdr.*, p. 573.

Arbre de 20 à 30 mètres. Ile de Phu-Quoc, dans le golfe de Siam. Nom indigène : *Boi loi vang*.

La plante de Pierre, avec ses feuilles grandes, obovales ou ovales, progressivement atténuées vers la base, constitue évidemment une variété de l'espèce *N. umbelliflora* Bl. Il existe déjà deux de ces variétés, distinctes par la forme des feuilles, l'une à Malacca, l'autre à Bornéo. La nôtre serait caractérisée par la forme obovale-oblongue de ses feuilles.

3. *N. Duclouxii* sp. nov.

Arbor. Rami glabri, striati. Folia alterna subcoriacea; limbus cuneato-obovalis, 12-14 c. m. longus, 5-6,5 c. m. latus, basi longe attenuatus, apice rotundatus vel rotundato-acuminatus, acumine triangulari obtuso; nervi 8-10 p. supra non prominentes, subtus valde prominentes, versus marginem confluentes; limbus supra glaber, pallido-viridis, subtus flavo-viridis, pilis albis brevibusque tectus, obscure reticulatus; petiolus glaber supra canaliculatus 1,5-2 c. m. longus. Paniculae axillares 10 c. m. longae, sparse floriferae; pedunculi subglabri, striati; bractea triangulares vix villosae; pedicelli 4 m. m. longi, glabri, versus apicem paulatim incrassati. Perianthii segmenta 6, flava, exteriora 3 minima, interiora magna, 3,5-4 m. m. longa, intus villosa. Stamina fertilia 9, antheris complanatis, 4-locellatis, filamentis complanatis glabris, interiora 3, filamentis glandulosis, glandulis globulosis vix stipitatis; staminodia 3, triangularia, 1,2 m. m. longa, stipitata. Ovarium globulosum, stylus gracilis, satis longus; stigma peltatum. Fructus incognitus.

Yun-nan, Tchen fong Chan, 9 juin 1901 (n° 2089, Ducloux).

4. *N. tonkinensis* sp. nov.

Frutex. Ramuli teretes, glabri. Folia alterna ovali-oblonga; limbus glaber basi attenuatus, apice acuminatus, acumine obtuso 15-17 c. m. longus, 4,5-5,5 cm. latus, supra pallidus, subtus subglaucus, reticulatus, margine satis crassus; nervi 3-4 p., infimi valde inclinati supra medium limbi attingentes, omnes costulaque subtus prominentes; petiolus glaber, supra canaliculatus, 13-15 m. m. longus. Paniculae axillares 4-5 c. m. longae; pedunculi ramosi, puberulenti; pedicelli 3-5 m. m. longi, villosi, pilis brevibus brunneis; bractea triangulares minutae. Flores hermaphroditi. Perianthii segmenta 6, intus extusque villosa; exteriora 3 minuta; interiora 3 majora triangula, valvata, 3,5 m. m. longa. Stamina fertilia 9, 3 interiora basi biglandulosa, glandulis vix stipitatis, filamentis villosis; antherae complanatae 4-locellatae dorso villosae; staminodia 3 cordata, stipitata, villosa, pilis brevibus. Pistillum: ovarium globulosum, glabrum; stylus brevissimus; stigma minutum. Fructus incognitus.

Tonkin : Fu Phap, dans les bois (n° 2441, Balansa).

♂. *N. baviensis* sp. nov.

Frutex. Ramuli fere sarmentosi, quadranguli, villosi, pilis brevibus admotis. Folia alterna vel subopposita; limbus obovali-oblongus, 18-20 c. m. longus, 6-7,5 c. m. latus, subtus albo-griseus, basi attenuatus, apice acuminatus, acumine brevi, triangulari, obtuso; nervi 4 p. supra impressi, villosi, utrinque prominentes, 2 infimi valde inclinati supra medium limbi attingentes; petiolus 15 m. m. longus, villosus, vix supra canaliculatus. Paniculae axillares 8-12 c. m. longae; pedunculi villosi, pilis brevibus brunneis; bractea triangulares villosae; pedicelli sparse villosi 2 m. m. longi. Flores hermaphroditi, minuti. Perianthii segmenta 6, exteriora 3 minuta, interiora 3 longiora, 2 m. m. longa extus subglabra, intus villosa. Stamina fertilia 9, exteriora 6, brevia, antheris introrsis; interiora 3 biglandulosa, glandulis vix stipitatis; antherae oblongae 4-locellatae; filamenta villosa; staminodia 3 sagittata, filamentis villosis. Pistillum: ovarium globulosum glabrum; stylus brevis, stigma obscure trilobatum. Fructus incognitus.

Tonkin : ravin à la base du mont Bavi (n° 1445, Balansa).

Bien que très voisines, à première vue du moins, les deux espèces *N. tonkinensis* H. Lec. et *N. baviensis* H. Lec. se montrent cependant bien distinctes et ne peuvent être réunies. Le tableau ci-dessous permet d'apprécier les différences.

<i>N. tonkinensis.</i>	<i>N. baviensis.</i>
Feuilles à nervures latérales inférieures d'abord courbées et à concavité tournée vers la côte.	Feuilles à nervures latérales inférieures d'abord droites, se séparant de la côte par un angle très aigu.
Face inférieure de la feuille terne mais non glauque.	Face inférieure de la feuille glauque et blanchâtre.
Veines principales séparées par un intervalle de 6-8 millimètres.	Veines principales beaucoup plus marquées, éloignées de 5 millimètres environ.
Pétioles glabres.	Pétioles velus.
Panicules longues de 4-8 centimètres.	Panicules de 8-12 centimètres.
Pièces internes du périanthe longues de 3 ^{mm} , 5.	Pièces internes du périanthe longues de 2 millimètres au plus.
Staminodes à tête cordée triangulaire.	Staminodes à tête sagittée, cordée à la base.

Il est donc nécessaire de séparer spécifiquement ces deux plantes malgré leurs ressemblances apparentes.

PSEUDOSASSAFRAS H. Lec.

Hemsley a décrit, sous le nom de *Litsea laxiflora* Hemsl. (1) et *Lindera Tzumu* Hemsl. (2), des plantes récoltées en Chine par Henry et dont il ne possédait malheureusement que des échantillons incomplets. L'étude ultérieure de matériaux pourvus de fleurs et de fruits a déterminé le même botaniste à ranger ces plantes dans le genre *Sassafras*, sous le nom *S. Tzumu* Hemsl. (3).

Malgré la ressemblance extérieure qu'offre cette plante avec les *Sassafras* d'Amérique, nous n'avons pas cru devoir conserver la dernière attribution générique adoptée par le botaniste anglais, car, en réalité, les fleurs sont hermaphrodites dans la plante de Chine et non point unisexuées, comme c'est le cas pour les *Sassafras*. D'autre part, la plante de Chine possède des staminodes appartenant à un quatrième cycle de l'androcée, alors que les staminodes n'existent pas chez les *Sassafras*.

Pour ces raisons, nous avons cru devoir créer le genre nouveau *Pseudosassafras*, auquel nous avons rapporté la plante en question sous le nom de *Pseudosassafras Tzumu* (Hemsl.) H. Lec. (4).

Chine : Hou-pé, I. Chang (n° 2856, Henry).

Kiangsi : « juillet, pas de fleurs ; bel arbre, grand, à écorce verte, des hautes vallées de Ly-chan ; rare » (n° 878, David) ; — Su-tchuen oriental (n° 1296, Farges).

BEILSCHMIEDIA Nees.

Le genre *Beilschmiedia* Nees, qui est représenté dans l'Inde par 14 espèces d'après J. D. Hooker (*Fl. Brit. Ind.*, V, p. 121), paraît n'en comprendre qu'un nombre notablement plus restreint en Indo-Chine.

A Java, il ne comprend que 4 espèces (Valeton et Koorders, *Bijdrage*, n° 10, p. 173) et seulement 2 en Chine.

1. *B. Balansæ* sp. nov.

Arbor 15 m. alta. Ramuli lenticellis numerosis instructi. Folia alterna, coriacea glabra ; limbus ellipticus vel ovalis, utrinque attenuatus, 7-9 c. m. longus, 3,5-4,25 c. m. latus, supra

(1) HEMSLEY, Enum. of all the Plants know fr. China, etc. (*Journ. Linn. Soc.*, XXVI, p. 383).

(2) HEMSLEY, *loc. cit.*, p. 392, et HOOKER, *l.c. Plant.*, t. 2283.

(3) *Kew. Bull.* (1907), p. 55.

(4) H. LECOMTE, Sur un *Pseudosassafras* de Chine (*in* H. Lec., *Not. Syst.*, vol. II, p. 206).

nitidus, subtus tenuiter reticulatus, nervis utrinque 5-6, supra vix impressis, subtus venisque prominentibus ; petiolus 12-16 m. m. longus. Paniculae axillares ; pedunculus communis 5-6 c. m. longus, puberulus ; pedunculi secundarii inferi 2-3 m. m. longi ; pedicelli puberuli 4-5 m. m. longi. Flores 2 m. m. longi. Perianthii segmenta 6, subæqualia, externa 3. Stamina fertilia 9, externa 6, antheris triangularibus 2-locellatis, filamentis brevibus, pubescentibus, pilis brunneis ; interna 3 biglandulosa, glandulis subsessilibus ; staminodia 3, parva, stipitata, villosa. Pistillum glabrum ; ovarium globulosum ; stylus gracilis ; stigma capitatum. Fructus incognitus.

Tonkin : mont Bavi ; altitude 500 mètres (n° 2395, Balansa).

Par la forme générale de ses feuilles, cette plante se rapproche beaucoup de *B. fagifolia* Nees. Mais, en réalité, elle en diffère notablement par la réticulation très fine de la face inférieure des feuilles, qui rappelle la réticulation des *Endiandra*. Cependant la composition de la fleur est celle des *Beilschmiedia*. En ce qui concerne le fruit, nous en avons trouvé un seul, séparé de la plante et ne paraissant pas lui appartenir. Nous n'avons pas cru pouvoir en faire état.

2. *B. obovalifolia* sp. nov.

Arbor. Ramuli grisei. Folia alterna vel subopposita ; limbus coriaceus, glaber, obovalis vel ellipticus, basi attenuatus, apice rotundatus, margine reflexus, 5-7 c. m. longus, 3-4 c. m. latus ; nervi utrinque 7, subtus supraque prominentes, venis reticulatis ; petiolus 8-10 m. m. longus, supra canaliculatus. Flores ignoti. Fructus obovoidei, fusei 16-17 m. m. longi, 11-15 m. m. lati ; perianthium caducum ; pedicellus fructiferus vix incrassatus.

Tonkin : Minh Thinh (n° 1697) ; But Son (n° 5472, Bon).

Le Muséum possède, d'autre part, une plante récoltée par Harmand en Indo-Chine, mais sans localité et sans numéro, qui pourrait être une forme de la même espèce, à fruits quelque peu plus gros.

3. *B. glomerata* Merr., *New or Notes Worthy Philippine Plants*, III, 1905, n° 29, p. 15.

Mékong : Vien-Chang, Lakône (Thorel), Khône (n° 2209, Thorel) ; Laos méridional : Sé Moun (n° 292, Harmand).

Var. *tonkinensis* H. Lec. Arbre de 8-10 mètres. Feuilles plus étroites, longues de 9-11 centimètres et larges de 3^{cm},5, nettement atténuées vers le bas ; nervures secondaires 7-8 paires ; pétiole long de 9-12 millimètres ; pédicelle velu, de plus en plus gros sous le fruit.

Laos : Attopeu (n^{os} 1182, 1235, Harmand).

Tonkin méridional : Minh Thuong, Kien-ké (n^{os} 4760, 4554, Bon).

Cochinchine : Chaudoc, Thudaumot (n^o 2868, Pierre), Thuduc (n^o 341, Pierre), Mytho, Ben-tré (n^o 430, Pierre).

Des spécimens provenant de Ton Man, dans la province de Bien-Hoa (Herbier Pierre, n^o 2868) portent des formations qui paraissent à première vue être des fruits entourés à la base par une cupule provenant du périanthe, comme c'est le cas pour les *Litsea* de la section *Cylicodaphne*. Mais l'étude de ces formations nous a montré qu'il s'agit simplement de fleurs dont l'ovaire et le tube ont subi un accroissement exceptionnel sous l'influence d'un parasite.

4. *B. sphærocarpa* sp. nov.

Arbor 15-20 m. alta. Ramuli glaberrimi. Gemmæ ovoideæ 5-7 m. m. longæ, squamis crassis, glaberrimis, decussativis tectæ. Folia opposita subcoriacea; limbus ovalis vel oblongo-ovalis 10-13 c. m. latus, apice rotundatus vel breve acuminatus, basi attenuatus; nervi 8-9 p. paulum curvati, nervi venulique utrinque prominentes; petiolus 1 c. m. longus, glaber, vix alatus. Flores incogniti. Fructus sphaericus, drupaceus, 14-15 m. latus, pedicello in cupulam dilatato impositus; pulpa leviter crassa; nucleus lignosus.

Cochinchine : monts Dinh, près de Baria (n^o 3156, Pierre).

Cette espèce, incomplètement connue, puisque nous ne possédons pas ses fleurs, est cependant assez bien caractérisée par la forme sphérique de ses fruits. Nom indigène : *Chap choa*.

5. *B. parvifolia*, sp. nov.

Arbor? Ramuli transverse lenticellatæ. Folia alterna parva, subcoriacea; limbus ellipticus vel lanceolatus 3,5-4,5 c. m. longus, 1,5-2 c. m. latus, basi acutus, apice plus minus rotundatus vel breve acuminatus, supra sublucidus, subtus pallidus, villosus, penninerviis, 5-6 p., nervis subtus prominentibus; venæ vix conspicuæ. Petiolus villosus, 5-6 m. m. longus. Flores ad foliorum axillas conferti. Tubus subconicus, sessilis, villosus; perianthii segmenta 6, glabra, basi ciliata, 1,5 m. m. longa. Stamina sterilia 9, interna 3 biglandulosa, glandulis sessilibus. Pistillum glabrum: ovarium ovoideum; stylus sæpe curvatus, stigma peltatum. Flores ♂ fructusque ignoti.

Annam : Yo bin chan (n^o 7188, Ducloux).

Cette plante se rapproche quelque peu de *B. fagifolia* Nees, mais elle a des feuilles notablement plus petites et des étamines à filets glabres.

HAASIA Bl.

Nous avons donné ailleurs (1) les raisons pour lesquelles nous adoptons le nom *Haasia* Bl. au lieu de *Dehaasia* souvent employé par les auteurs, et nous ne reviendrons pas sur cette question, qui est d'ailleurs d'importance secondaire.

Les trois espèces rencontrées sont :

1. *H. Curtisii* Gamble, *Kew. Bull.*, 151, 1910.

Annam : Nha Trang (n° 1393, Robinson), 1900.

2. *H. cuneata* Bl., *Rumph.*, I, 64, t. XLVI, 1835 ; Gamble, *Mater for a Flora of the Mal. Penins.*, n° 22, p. 64.

Cambodge : Angkor (n° 928, Thorel).

Laos : Sé Moun (n° 281, Harmand).

3. *H. suborbicularis* H. Lec., in H. Lec., *Not. Syst.*, vol. II, p. 332.

Cochinchine : Thu-Duc (Pierre).

Ce genre ne nous paraît pas remonter plus au nord que l'Indo-Chine. Aucune des trois espèces signalées ci-dessus n'a même été rencontrée au Tonkin.

LINDERA Thunbg.

Il est incontestable qu'un certain nombre d'espèces de ce genre présentent le même aspect général que divers *Litsea*. Il est donc absolument nécessaire d'examiner les anthères, qui sont pourvues de quatre sacs polliniques chez les *Litsea* et qui n'en possèdent que deux chez les *Lindera*.

Le genre *Lindera* comprend d'ailleurs deux sections parfaitement distinctes, suivant que les feuilles sont penninerviées d'une part, ou encore tri ou triplinerviées d'autre part.

(1) H. LECOMTE, *Not. Syst.*, vol. II, p. 331.

1. *L. tonkinensis* sp. nov.

Arbor 5-6 m. alta ; ramuli cylindrici pubescentes, post siccationem fuscii. Folia alterna ; petiolus 10-12 m. m. longus supra canaliculatus, puberulus ; limbus 8-10,5 c. m. longus, 3,2-4 c. m. latus ; glaber. ovalis vel oblongus basi attenuatus, acuminatus, acumine obtuso ; folia trinervia, nervis lateralibus basinascentibus, nervis supra impressi, subtus prominentes. Umbellulæ 5-7 m. m. diam., 3-5 ad axillam foliorum confertæ ; pedunculus 1 c. m. longus, pubescens. Flores ♂ 6, in umbellulam conferti ; pedicellus brevis, conicus, pubescens ; segmenta perianthii 6, apice glabra. Stamina 9, exteriora 6, interiora 3 biglandulosa, glandulis minutis stipitatisque ; filamenta pilosa ; antheræ apiculatæ. Flores ♀ : stamina non evoluta, filamenta pilosa, antheræ nullæ ; ovarium glabrum bene evolutum ; stylus curvatus ; stigma disciforme. Fructus : drupa ellipsoidea 9 m. m. longa radiculam superans.

Tonkin : bosquets des environs de Fu-Phap et mont Bavi (nos 2446, 2447 bis, Balansa). Février 1887.

Cette espèce, à feuilles trinerviées, est remarquable par la longueur des pédoncules portant les ombelles et se distingue par ce caractère des autres espèces possédant des feuilles de même nervation. Ces pédoncules sont habituellement accompagnés d'un bourgeon à feuilles.

Dans le tissu en palissade des feuilles se trouvent de nombreuses cellules sécrétrices oblongues, à grand axe perpendiculaire à la surface. Ces cellules sont si rapprochées les unes des autres que le tissu en palissade se trouve très réduit. Au voisinage de l'épiderme inférieur, on peut voir d'autres cellules sécrétrices plus petites et sphériques, ou encore aplaties parallèlement à la surface.

PL. 8.

A, rameau avec fleurs ♂ ; B, rameau avec fleurs ♀ ; C, rameau avec fruits. — 1, capitule de fleurs ♂ × 4 ; 2, une fleur ♂ × 7 ; 3, diagramme de cette fleur ; 4, fleur ♂ coupée dans la longueur, le pistil est très réduit, mais les étamines sont bien développées, × 10 ; 5, une étamine extérieure à filet non glanduleux, × 10 ; 6, une étamine du cycle interne avec deux glandes basilaires sur le filet, × 10 ; 7, un capitule de fleurs ♀, × 6 ; 8, le même après l'enlèvement des bractées qui le recouvrent, × 6 ; 9, une de ces bractées × 6 ; 10, une fleur ♀ × 10 ; 11, une fleur ♀ coupée verticalement ; on voit que le pistil est bien développé, tandis que les étamines sont très réduites ; 12, diagramme de cette fleur ; 13, une étamine extérieure réduite à une lame, × 20 ; 14, une étamine intérieure avec ses deux glandes × 20 ; 15, le fruit coupé dans sa longueur, avec la graine qu'il renferme, × 3.

2. *L. supracostata* sp. nov.

Arbor mediocris 6-8 m. alta, ramulis tenuibus glabris. Folia alterna glauca, albo-viridia subtriplinervia ; petiolus 1 c. m. longus, glaber, supra sulcatus ; limbus ovalis, usque 7 c. m.

longus, 3 c. m. latus, nervis 3, lateralibus usque summum non attingentibus, supra conspicue, subtus vix prominentibus. Umbellulæ axillares fere sessiles, parvulæ, 3 floribus instructæ. Pedicelli 3 m. m. longi villosi. Perianthium 6 lobatum, lobis extus villosis, oblongis, subæqualibus. Stamina 9, interiora 3 biglandulosa, glandulis globulosis, breve stipitatis; filamenta tenuia, villosa; antheræ oblongæ, longæ, dorso villosæ, apiculatæ. Pistillum reductum; ovarium pilosum; stigma latum, lobatum. ♀: Stamina 9 plus minus reducta; ovarium pilosum. Fructus fuscus, ellipsoideus, 8-9 m. m. longus; pedicellus fructiferus auctus, supra cupelliformis.

Cette espèce est bien caractérisée par les nervures des feuilles, qui sont, comme la côte, nettement proéminentes à la face supérieure, alors qu'elles sont à peine indiquées à la face inférieure (Voir p. 57).

Les échantillons diffèrent quelque peu les uns des autres par la face inférieure des feuilles, suivant leur âge. Tous possèdent des anthères velues dorsalement.

Chine : Yun-nan : bois de Hi-chan, près de Ta-pin-tze, 2500 mètres, 22 août 1889, « en fruits » (n° 3996, Delavay). — Les gorges de Peecha-ho, près de Mo-so-Yu, avril 1888 : « fleurs verdâtres ». — Même localité : sous-arbrisseau, dans les gorges; près de 8-10 mètres. « Fleurs blanchâtres » (nos 3340, 3341, Delavay).

Dans les bois, au col de Pi ouse, au-dessus de Ta-pin-tze, 14 mars 1888. « Fleurs blanchâtres » (n° 3356, Delavay). — Bois de Mao-Kou-tchang, au-dessus de Ta-pin-tze; 2200 mètres d'altitude; arbre de 8-9 mètres. « Fleurs d'un blanc jaunâtre », 11 avril 1887 (n° 2579, Delavay). Bois de Ma-lou-tang, près de Ta-pin-tze, arbre médiocre. « Fleurs blanchâtres », 21 mars 1888 (n° 3434, Delavay). Sans numéro : « Petit arbre de 8 mètres; fleurs blanchâtres », 24 mars 1883.

3. *L. Duclouxii* sp. nov.

Frutex; ramuli fusci pubescentes, pilis fuscis mollibusque. Folia alterna; petiolus brevis 5-6 m. m. longus, curvatus, pubescens, fuscus; limbus ovalis vel obovalis, 10 c. m. longus, 3,5-3,8 c. m. latus, basi rotundatus, apice attenuatus acuminatusque, acumine acuto vel obtusiusculo; nervi 7-8 p. supra impressi, subtus conspicue prominentes, pilis ad nervos instructi. Umbellulæ axillares; pedunculus brevis (2-3 m. m.) pubescens; flores saltem 6; pedicelli 4 m. m. longi, pubescentes; perianthii segmenta 6, glabra, externa 3, interiora 3. Stamina 9, exteriora 6, interiora 3 biglandulosa, glandulis fere sessilibus; filamenta 5 m. m. longa, glabra; antheræ oblongo-triangulares. Pistillum reductum minutum; gynæceum, glabrum; stylus reductus. Flores ♀ fructusque ignoti.

Yun-nan : Tchen-fong-chan. Arbuste à fleurs jaunâtres (n° 2147, Ducloux), 3 avril 1904.

Cette espèce se confond peut-être avec *L. yunnanensis* Lév., dont la fleur n'a pas été décrite.

4. *L. racemosa* sp. nov.

* Arbor 8-10 m. alta. Folia alterna glabra ; petiolus 1 c. m. longus ; limbus ellipticus vel oblongus, 11-12 c. m. longus, 4-4,5 c. m. latus, nervis lateralibus 6-7 p. supra impressis, subtus prominentibus, arcuatis, venis conspicuis. Umbellulæ masc. 4-6, racemosæ, pedunculo communi brevissimo ut maxime 1 c. m. longo, pedunculis partialibus glabris 7-8 m. m. longis ; involucri phylla extus glabra vel subglabra ; flores numerosi ; pedicelli 2 m. m. longi sericei ; perianthii segmenta glanduloso-punctata 2 m. m. longa. Stamina 12, exteriora 6, non glandulosa, interiora 6 biglandulosa, glandulis breve stipitatis ; filamenta sparse villosa ; antheræ oblongæ, mucronatæ ; staminodia nulla. Ovarium *rudimentum* minutum. Flores ♀ et fructus incogniti.

Tonkin : pagode des Mandarins militaires, près de Sontay ; en fleurs en septembre 1886 (n° 2411, Balansa).

Par le nombre de ses étamines, cette espèce paraît se rapprocher de *Lindera venosa* Benth. ; mais de cette dernière espèce on la distingue par le diamètre beaucoup plus faible des ombellules et par le nombre des nervures secondaires des feuilles, qui est de 6-7 paires au lieu de 12 au moins chez *L. venosa* Benth.

PL. 9.

A, rameau portant capitules de fleurs ♂. — 1, un capitule de fleurs ♂ enveloppé par des bractées, × 4 ; — 2, le même après l'enlèvement des bractées ; les fleurs sont mises à nu, × 3 ; — 3, une de ces fleurs × 9 ; — 4, la même coupée dans la longueur × 12 ; — 5, une des étamines des cycles externes avec filet non glanduleux, × 20 ; — 6, une étamine du rang interne avec filet biglanduleux × 20.

5. *L. Balansæ* sp. nov.

Arbor mediocris 5-6 m. alta ; ramuli cinerei. Folia alterna, subcoriacea ; petiolus 8-10 m. m. longus, villosus, supra canaliculatus ; limbus usque 14 c. m. longus, 5 c. m. latus, obovalis vel oblongus, basi rotundatus, apice acuminatus, acumine brevi, triangulari ; nervi 11-12 par., arcuati, supra impressi, subtus conspicue nervulique prominentes ; latus superum glabrum subnitidum ; latus inferum obsoluitum ad nervos pilosum. Umbellulæ masculæ 1-2 in foliorum axilla dispositæ ; pedunculi communes 12-15 m. m. longi, pubescentes ; umbellulæ cineræ 5-6 m. m. diam. ; bracteæ 4, pilosæ, pilis fulvis. Flores ♂ circa 10, cylindrici, pedicello piloso ; segmenta perianthii 6, subæqualia ; stamina 9, exteriora 6 non glandulosa ; interiora 3 basi biglandulosa ; glandulæ reniformes stipitatae ; antheræ oblongæ apiculatæ ; filamenta glabra 3-3,5 m. m. longa ; pistilli rudimentum minutum, pilosum.

Tonkin : Fu Phap, dans les jardins ; janvier 1887 (n° 2416, Balansa).

Cette espèce est remarquable par la longueur des pédoncules portant les ombellules ; elle diffère de *Lindera assamica* Kurz, par les filets des étamines, qui sont glabres au lieu d'être velus.

6. *L. Eberhardtii* sp. nov.

Frutex 1^m,30-1^m,40 altus. Ramuli debiles fuscii. Folia alterna, ovalia, usque 6 × 2 c. m. utrinque attenuata, apice acuminata, acumine obtuso ; supra subnitida, glabra, sed ad costam pilosa, subtus glauca, pilosa, pilis appressis ; trinervia, nervis lateralibus supra basin (1-2 m. m.) nascentibus, supra impressis, subtus prominentibus. Umbellulæ sessiles, ad axillam foliorum agglomeratæ diametro 3-4 m. m. Flores rosei numerosi. Bracteæ 4, exteriora 2 breviora. Perianthii segmenta 6, subæqualia, oblonga, extus medio, intus vix pilosa. Stamina 9, exteriora 6 non glandulosa, interiora 3 basi biglandulosa, glandulis fuscis sessilibus ; filamenta pilosa, antheræ triangulares. Pistillum reductum minutum ; ovarium pilesum. Flos ♀ fructusque ignoti.

Annam : Hué (n° 1216, Eberhardt).

Par la forme de ses feuilles, cette espèce se rapproche quelque peu de *L. bibracteata* Nees.

7. *L. triloba*, Hook. f. et Thoms., ex Meissn. (in *D. C. Prodr.*, XV, 1, 246).

Japon : Tokyo, Uyeno.

8. *L. glauca* Blume, *Mus. Bot. Lugd. Bat.*, I, 325.

Tonkin : Lang-Doi (nos 2443, Bon) ; fruits rouges très beaux. — Khang Thuong (nos 292 et 1420, Bon) ; — Thô mat (nos 482 et 1724, Bon) ; — Phu-Nac fl. ♂ (n° 1414, Bon).

Var. *nitidula* H. Lec. Arbrisseau à feuilles très légèrement luisantes à la face supérieure.

Tonkin : rivière Noire ; bords du lac, derrière les roches Notre-Dame (n° 2409, Balansa).

9. *L. caudata* Benth., *Gen. Plant*, III, 164 ; *Fl. of Brit. Ind.*, V, 184. — *Daphnidium caudatum* Nees, in *Wall. Pl. As. Rar.*, II, 63, et *Syst. Laur in.*, p. 608 ; Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, 230.

Laos : Luang-Prabang (n° 1460, Spire).

Il faut faire remarquer que Diels a créé une nouvelle espèce du même nom (Die Flora von Central-China, in *Engl. Bot. Jahrb.*, XXIX, 1900, p. 352). Elle ne peut être conservée, puisque celle de Bentham se trouve maintenue dans *Fl. of Brit. India*, XV, p. 85.

10. *L. fragrans*, D. Oliv., in Hook., *Ic. Pl.*, XVIII, tab. 1788; — Hemsl., An Enum. of all the Pl., etc., in *Journ. of the Linn. Soc.*, XXVI p. 388.

Chine : Hupeh (nos 41 et 1808, Wilson).

11. *L. megaphylla* Hemsl. (*loc. cit.*, p. 389).

Su-Tchuen oriental, district de Tchen-Kéou-tin (no 1211, Farges); fleurs rouges; — Hupeh (no 59, Wilson).

Cette espèce est remarquable par la grandeur de ses feuilles et de ses fleurs, mais surtout par les glandes très développées et cupuliformes des étamines.

12. *L. cercidifolia* Hemsl. (*loc. cit.*, p. 387).

Chine : Tsekou (no 1587 bis, Soulié), Tchen-Kéou-Tin; altitude 1700 mètres; — Heou-pin; altitude 1400 mètres (nos 961 et 1178, Farges); nom chinois : Chan peekô.

13. *L. rufa* Gamble, *Journ. of the Asiat. Soc. of Bengal.*, vol. LXXV, p. 200.

Chine : province du Kouy-Tcheou, Pin-fa (no 3405, Cavalerie); mai 1909.

14. *L. bibracteata* Nees, *Syst. Laurin. (Daphnidium bibracteatum)*, p. 615.

Chine : Macao (no 238, Gaudichaud).

15. *L. obtusiloba* Bl., *Mus. Bot.*, I, p. 325 ; — Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, 1, p. 246 ; — Franch. et Savat., *Enum. Pl. Jap.*, I, p. 416. — *Lindera mollis*, D. Oliver, in *Journ. Lin. Soc.*, IX, p. 168 ; — Miq., *Mus. Bot. Lugd. Bat.*, II, p. 197).

Japon : Nikko, île Nippon (nos 6798 et 6799, Faurie) ; Corée, île Quelpaert (nos 338 et 873, Faurie).

16. *L. umbellata* Thunbg., *Fl. Jap.*, 145, tab. 21 ; — Meissn., *D. C. Prodr.*, XV, p. 245 ; — Franch. et Savat., *Enum. Pl. Jap.*, I, p. 415.

Chine : Yun-nan, Mao-Kou-Tchang (n° 153, Delavay). Arbre de petite grandeur. Bois de Kou-toui ; altitude, 3000 mètres (nos 2671 et 2890, Delavay). — Su-Tchuen, Ta-tien-lou (n° 127, Pratt).

Var. *pubescens* H. Lec. Feuilles velues sur les deux faces ; pétiole velu. Yun-nan : bois de Yang in Chan (n° 4296, Delavay).

17. *L. laxiflora* Hemsl.

Chine, Su-Tchuen oriental, district de Tchen-Kéou-tin (Farges).

18. *L. pulcherrima* Benth., in *Gen. Plant.*, III, 164 ; — J. D. Hooker, *Fl. of Brit. India*, V, p. 185.

Siam : Gipfel Region ; altitude, 2570 mètres (n° 358, Hosseus).

Chine : Hupeh (n° 1709, Wilson). — Patung (n° 478, Wilson). — Tchen-Kéou-tin ; altitude, 1600 mètres (Farges, sans numéro).

Var. *glauca* H. Lec., avec face inférieure des feuilles glauque.

Chine : Pin-Fa (n° 799, Cavalerie et Fortunat), 4 juillet 1902.

19. *L. strychnifolia* Villar, in Blanco, *Fl. Filip.*, ed. 3, nov. opp., p. 182. — *Daphnidium strychnifolium* Sieb. et Zucc., *Fl. Jap. Fam. Nat.*, n° 716 ; — Meissn., in *D. C. Prodr.*, XV, I, p. 230. — *Daphnidium Myrrha*, Sieb. et Zucc. (*id.*).

Japon (n° 7725, Faurie).

20. *L. communis* Hemsl., An Enum. of all the Plants known from China, in *Journ. of the Linn. Soc.*, XXVI, p. 387.

Chine : Su-Tchuen oriental, district de Tchen-Kéou-tin (N^o 1248, Farges); Hâu-Ky-sé; altitude, 1400 mètres; avril 1892 (n^o 1165, Farges); Moung-Moung-Ki, même région, rochers calcaires, fleurs jaunes; altitude, 1400 mètres; 12 avril 1893 (n^o 1248, Farges); environs de Yun-nan-sen (Delavay, sans numéro), mars 1891.

Province de Kouy-Tchéou, environs de Kouy-Yang, bois de Tien-lin-chan, et mont du Collège (n^o 2179, Bodinier), 12-14 avril 1898. Cette dernière plante a été décrite par M. Lévillé sous le nom de *Lindera Bodinieri* Lévill. (*Decades plant. novar.*, LXX), et la diagnose est reproduite dans *Repert. Spec. nov. regni veg.* de Fedde (15 mars 1912, p. 371).

Yun-nan (n^o 273, Bons d'Anty).— Environs de Yun-nan-sen : petit arbre dans la montagne (n^{os} 153 et 154, Ducloux et Bodinier). Cette dernière plante, décrite par M. Lévillé sous le nom de *L. yunnanensis* Lév. (Fedde, *Repert.*, 15 mars 1912, p. 371), n'est, à notre sens, qu'une variété de *L. communis* Hemsl. avec des feuilles à nervation moins marquée. — Même localité; arbuste à fleurs jaunes, plante dioïque (n^o 2281, Ducloux), 24 mars 1903. — Sud-Wushan (n^o 600, Wilson).

Var. *grandifolia* H. Lec., à grandes feuilles atteignant 12 × 5 centimètres; périanthe un peu velu sur les deux faces.

Yun-nan et Mékong, environ 1700 mètres d'altitude (Prince d'Orléans).

Cette espèce est remarquable par la variabilité caractéristique des feuilles et des pétioles, au point de vue de l'épaisseur et de la consistance.

21. *L. alongensis*, sp. nov.

Frutex. Ramuli debiles, glabri. Folia alterna, subcoriacea; limbus ovalis, 6 c. m. longus, 2-2,5 c. m. latus, basi acutus, apice longe acuminatus, acumine obtuso 1,5 c. m. longo, trinervius, costæ nervisque supra impressis, subtus prominentibus; venæ subtus conspicuæ prominentes; limbus utrinque tenuiter reticulatus, supra glaber nitidus, subtus glaucus, ab initio tomentosus, deinde glaber; petiolus gracilis, ab initio tomentosus, deinde glaber, 7-8 m. m. longus, supra canaliculatus; gemmæ parvæ, perulatæ. Umbellulæ 5 fl. subsessiles, axillares, parvæ, squamis 4 tectæ, squamis externis villosis, carinatis. Flores ♂ incogniti. Flores ♀ : perianthii segmenta 6, oblonga, 1 m. m. longa; stamina sterilia 9, interna 3,

biglandulosa, filamentis villosis ; ovarium ovoïdeum villosum ; stylus curvatus, stigma globulosum. Fructus incognitus.

Tonkin : baie d'Along, île aux Biches (Lecomte et Finet, nos 809 et 823).

Cette espèce diffère de *L. melastomacea* Nees par les ombellules, qui sont 5-flores au lieu de 3-flores et qui sont en outre sessiles au lieu d'être pédonculées. De *L. cæsia*, de *L. acuminata* et de *L. bibracteata*, elle se distingue par ses feuilles trinerviées et non pas triplinerviées. Elle ne peut être confondue avec *L. pulcherrima*, qui a les ombellules nettement pédonculées, ni avec *S. strychnifolia*, dont les ombellules sont multiflores et les feuilles notablement plus grandes.

CASSYTHA Linn.

Les *Cassytha* sont les seules Lauracées se présentant sous la forme de plantes grimpantes. Leurs feuilles sont nulles ou réduites à des écailles insérées sur une tige filiforme.

L'espèce *C. filiformis* Linn. sp. (Pl. 25, p. 35) est, on peut le dire, universellement répandue dans tous les pays tropicaux. Quant à *C. capillaris* Meissn. (in *D. C. Prodr.*, XV, 1, p. 252), on la rencontre à Bornéo, à Ceylan, et elle a été trouvée en Cochinchine par plusieurs voyageurs botanistes (Godefroy, Thorel).

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

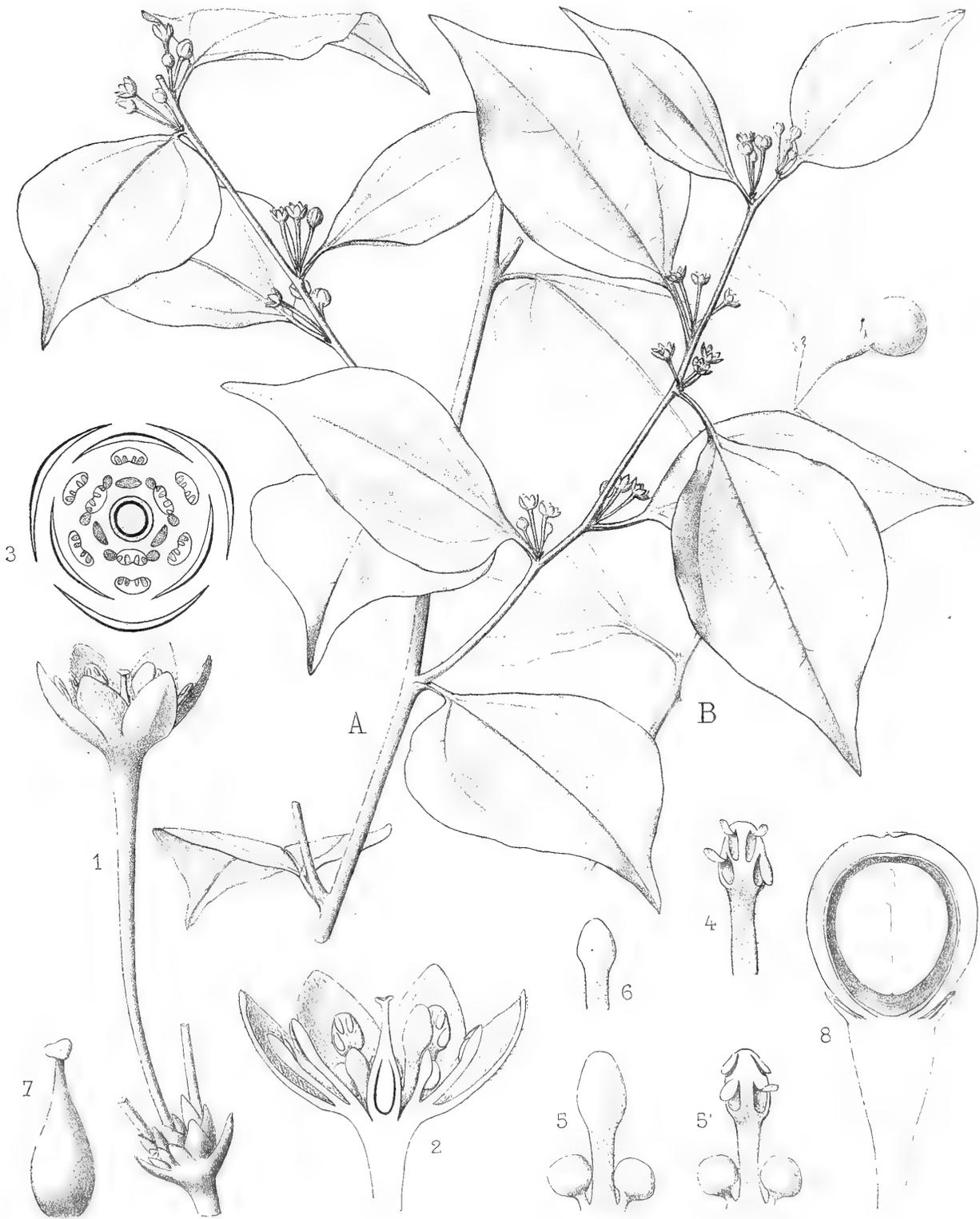
Caractères généraux.

	Pages.
Historique et plan.....	43
Feuilles.....	46
Inflorescences.....	53
Androcée.....	54
Genres représentés en Extrême-Orient.....	64
Collections étudiées.....	65
Principales publications sur la flore d'Extrême-Orient.....	70

DEUXIÈME PARTIE

Genres et espèces de Chine et d'Indo-Chine.

<i>Cinnamomum</i> Bl.....	72
<i>Litsea</i> Nees.....	82
<i>Actinodaphne</i> Nees.....	91
<i>Neolitsea</i> Benth.....	93
<i>Cryptocarya</i> R. Br.....	94
<i>Alseodaphne</i> Nees.....	97
<i>Machilus</i> Nees.....	98
<i>Phœbe</i> Nees.....	102
<i>Nothaphœbe</i> Bl.....	105
<i>Pseudosassafras</i> H. Lec.....	108
<i>Beilschmiedia</i> Nees.....	108
<i>Haasia</i> Bl.....	111
<i>Lindera</i> Thunbg.....	111
<i>Cassytha</i> Linn.....	119

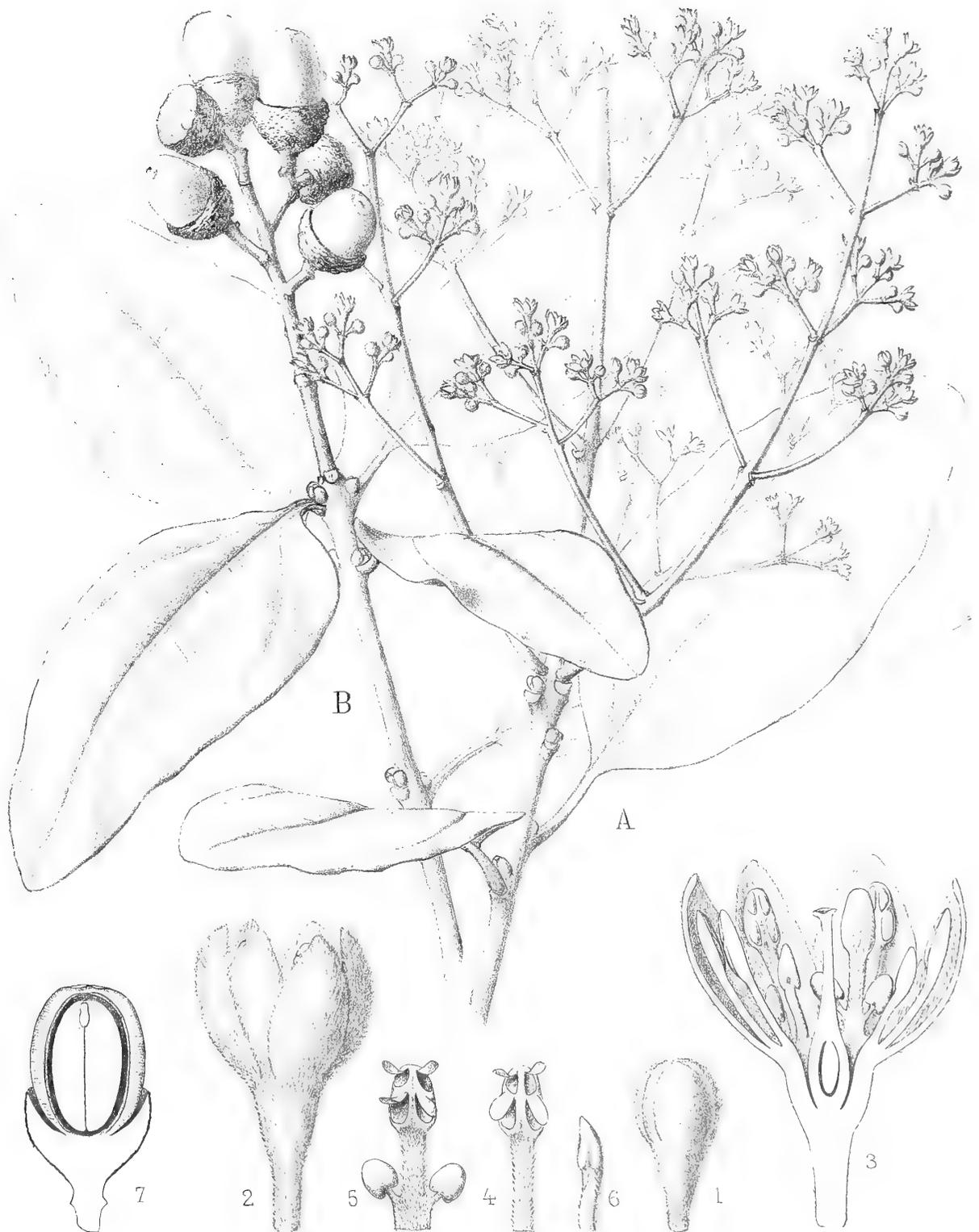


d'Apréval del.

Imp. L. Lafontaine Paris

Cinnamomum Fargesii H. Lec.

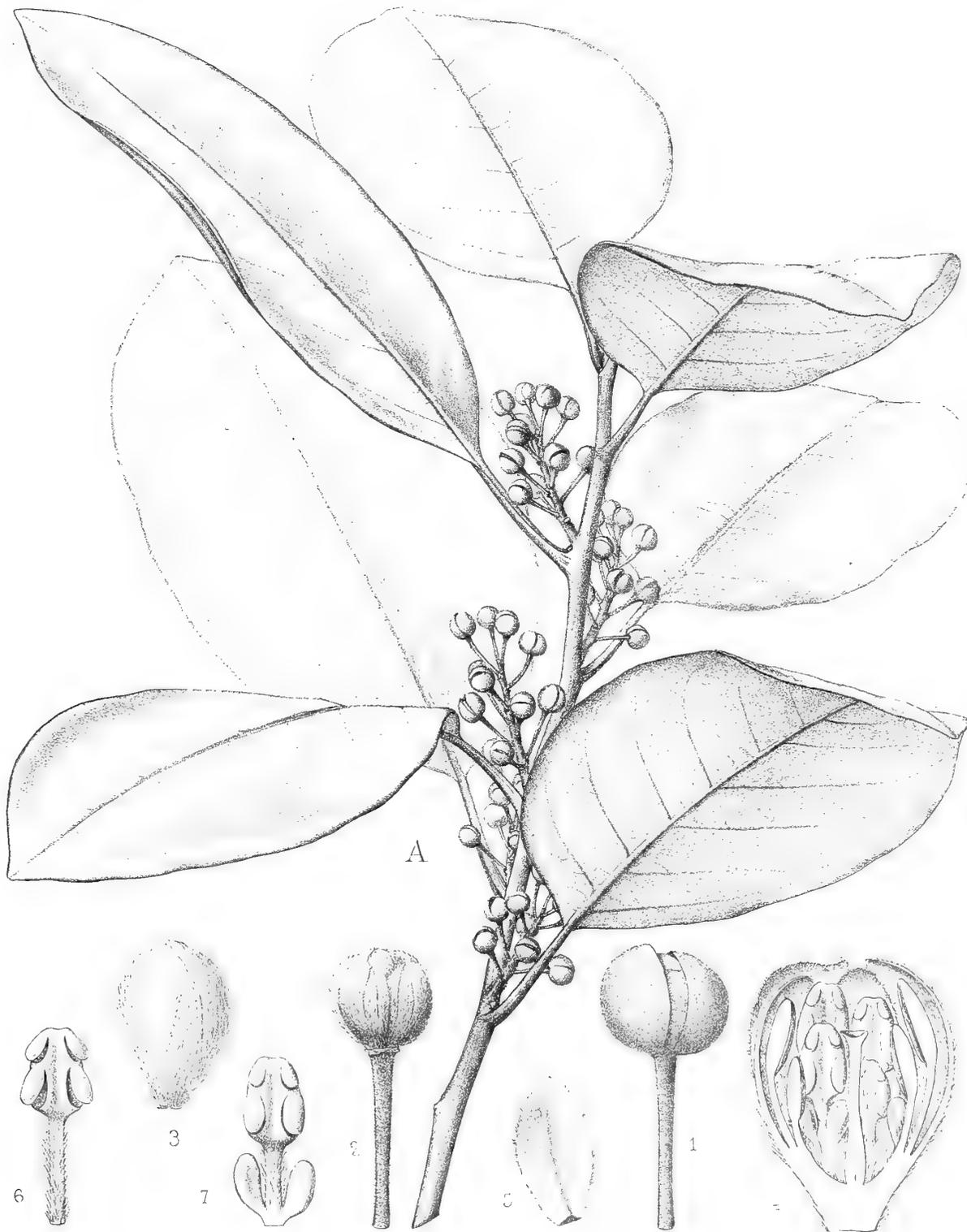
Masson et C^{ie}, Edit., Paris.



d'Apreval del.

Imp. J. Lafontaine. Paris

Cinnamomum litseæfolium Thw.

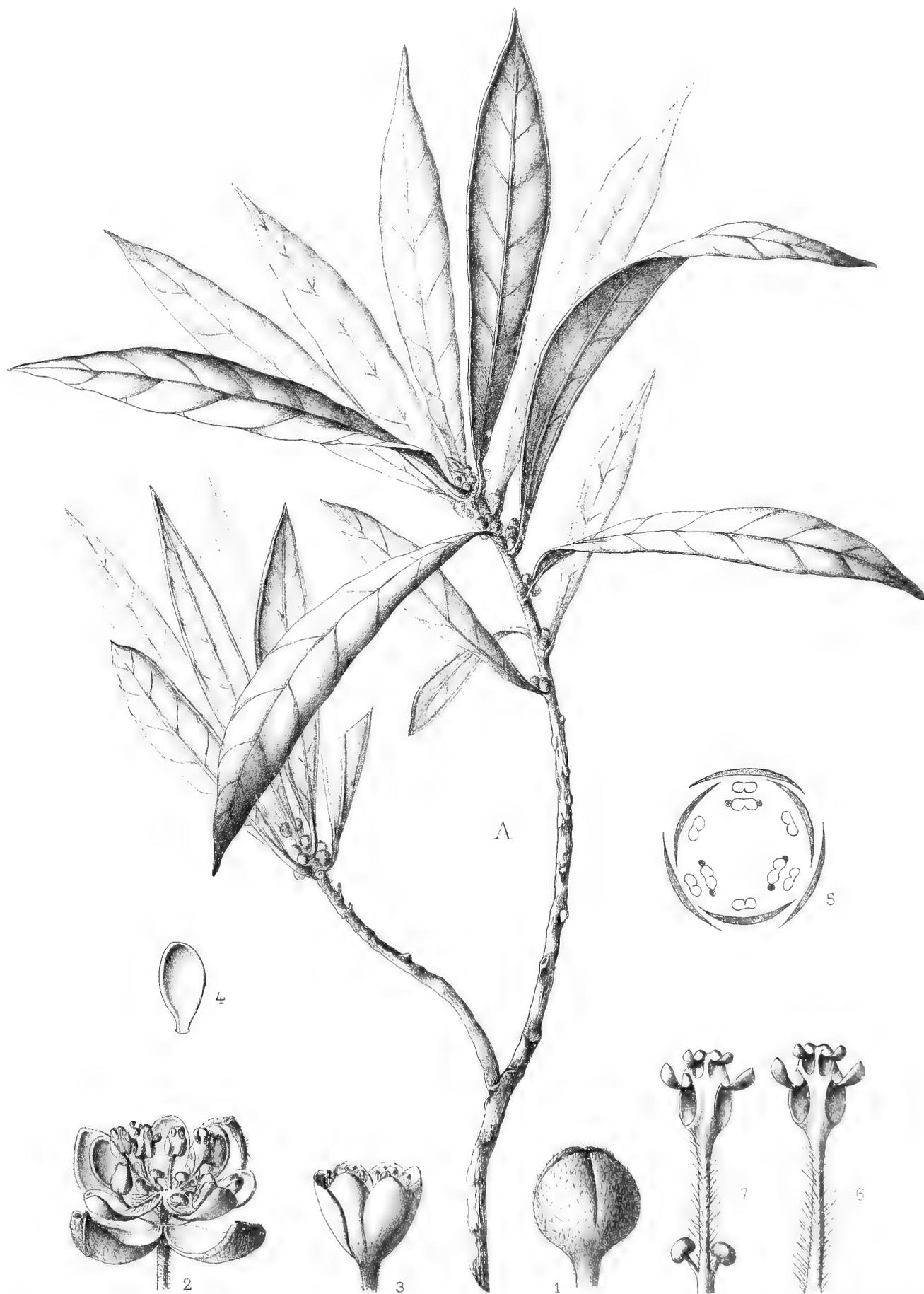


d'Apréval del.

Imp. L. Lafontaine, Paris

• Litsea cambodiana H. Lec

Masson et C^{ie} Edil, Paris.



G. Kasner del.

Imp. L. Lafontaine, Paris

Litsea Thorolii H. Lec.

Masson, et C^{ie} Edit, Paris.





G. Kastner del.

Imp. L. Lefontaine, Paris

Actinodaphne cochinchinensis Meissn. emend. H.Lec.

Masson et C^{ie} Edit, Paris.



d'Apréval del.

Imp L. Lafontaine, Paris

Lindera tonkinensis H. Lec.



d'Apreval del.

Imp. I. Lafontaine Paris

Lindera racemosa H. Lec.

MÉLOBÉSIÉES DE L'OUEST DE L'IRLANDE

(CLEW BAY)

PAR

MADAME PAUL LEMOINE

M. Cotton, assistant de cryptogamie à Kew, a effectué, en 1909 et 1911, une série de voyages en vue de faire l'étude algologique complète d'une région de l'ouest de l'Irlande, étude qui vient de paraître dans *Clare Island Survey*. M. Cotton avait recueilli un certain nombre de Mélobésiées et avait bien voulu me demander de les déterminer; il en a donné la liste dans cette publication (p. 145 à 151), en même temps que celle des autres Algues.

Cependant, comme la détermination des Mélobésiées est considérée comme étant très délicate, je pense qu'il n'est pas inutile de revenir sur cette question plus longuement que n'a pu le faire M. Cotton dans un travail d'ensemble sur toutes les Algues.

L'étude anatomique permet non seulement la détermination des espèces, mais, en l'asseyant sur des bases rationnelles, elle conduit souvent à modifier ou à perfectionner la nomenclature actuelle de ce petit groupe.

C'est ainsi que j'ai pu arriver à cette conclusion qu'il fallait supprimer l'ancienne espèce *L. agariciforme*, qui n'est en réalité qu'une forme locale de *Lithophyllum lichenoides*, et trancher également la question si controversée de l'individualité des deux espèces *Epilithon corticiformis* et *Ep. membranaceum*, qui doivent être réunies.

Enfin, à l'occasion de la description des espèces de Clew Bay, j'ai insisté sur certaines particularités anatomiques encore mal connues, et

j'ai pu compléter, pour quelques espèces irlandaises, la description anatomique des Mélobésiées que j'ai poursuivie déjà dans plusieurs mémoires.

M. Cotton a étudié la région de Clew Bay (Comté Mayo), en comprenant les rivages et les îles de Clew Bay et Clare Island située au large de Clew Bay, ainsi que les petites baies situées au nord et au sud de Clew Bay. Les Algues ont été récoltées en juillet-août 1909 et de février à septembre 1911 ; la plupart ont été draguées ; c'est grâce à cela qu'il se trouve parmi elles des espèces intéressantes et nouvelles pour la région.

Le nombre des Mélobésiées recueillies dans la région de Clew Bay et de Clare Island s'élève à quinze ; ce sont les espèces suivantes :

Lithothamnium Lenormandi, var. *sublævis* et var. *squamulosa*.

— *Sonderi*, var. *sublævigata*.

— *polymorphum*.

— *compactum*.

— *lævigatum*.

— *calcareum*.

— *norvegicum*

Epilithon membranaceum.

Lithophyllum incrustans, type et var. *subdichotoma*.

— *fasciculatum*.

— *lichenoides*.

— (*Dermatolithon*) *hapalidioides*.

— — *pustulatum*, type, var. *Corallinæ*, var. *Laminariæ*.

Melobesia farinosa.

Melobesia (Pliostroma) zonalis.

Toutes ces espèces vivent à Clew Bay, sauf *L. Sonderi* et *L. lævigatum* ; *L. Sonderi* a été trouvé à Killary Bay, au sud de Clew Bay, et *L. lævigatum* à The Billes, au large de Clew Bay.

À Clare Island il a été récolté :

Lithothamnium Lenormandi var. *squamulosa*.

— *lævigatum*.

Epilithon membranaceum.

Lithophyllum incrustans.

— (*Derm.*) *pustulatum*.

— *lichenoides*.

Il est à remarquer qu'une des espèces trouvées dans la région de Clew Bay est nouvelle pour l'Irlande, c'est *Lithothamnium norvegicum* ; deux autres, *Epilithon membranaceum* et *Melobesia zonalis*, avaient été signalées la première dans l'est et le sud-ouest de l'Irlande, la deuxième dans l'est seulement ; enfin les autres espèces avaient déjà été indiquées dans l'ouest de l'Irlande, soit sans indication de localités, soit dans des localités très éloignées de Clew Bay.

La liste des Mélobésiées de Clew Bay que j'ai dressée d'après les récoltes de M. Cotton est donc la première qui ait été donnée de cette région.

DESCRIPTION DES ESPÈCES (1)

Lithothamnium Lenormandi (Aresch.) Fosl., var. *sublævis* Fosl., var. *squamulosa* Fosl.

Bibliographie. — Voir LEMOINE, *Mélobésiées*, 1911, p. 81.

HABITAT. — *L. Lenormandi* var. *sublævis* a été recueilli à Clew Bay, le 20 février 1911, à une profondeur de 5^m,50 à 9 mètres, sur une coquille de *Pecten*. La var. *squamulosa* a été recueillie à Clare Island en juillet 1909, où elle tapisse les parois des grottes.

ASPECT. — Les échantillons du *L. Lenormandi* qui peuvent être rangés dans la var. *sublævis* forment des croûtes lisses, surtout ceux qui sont développés à la partie interne de la coquille ; les croûtes sont de couleur foncée ; elles sont fortement lobées au bord et lisérées de blanc ; vers la périphérie, elles montrent des stries concentriques très marquées. Les croûtes appartenant à la var. *sublævis* sont fructifiées.

(1) J'ai déjà étudié dans un travail antérieur (1911) la structure anatomique d'un certain nombre de ces espèces ; on y trouvera la bibliographie considérable relative à chacune d'elles, que je ne veux pas répéter ici ; pour les autres espèces seulement j'indiquerai les principaux auteurs qui en ont parlé.

Au contraire, certaines croûtes beaucoup plus épaisses représentent la forme stérile de cette espèce, c'est la variété *squamulosa* ; les croûtes sont épaisses, formées de nombreuses petites lamelles qui donnent un aspect très caractéristique.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — Cette espèce est connue dans presque toute l'Europe. En Irlande, elle est signalée dans l'est dans les comtés d'Antrim et de Dublin. Dans le sud et l'ouest de l'Irlande, elle a été récoltée du sud au nord à l'île Bear (Bantry Bay, C^o de Cork), à Valencia harbour (C^o Kerry), à Aranmore (Galway Bay) et à Bundoran (Donegal Bay). — *L. Lenormandi* n'avait pas encore été signalé à Clew Bay.

Lithothamnium Sonderi Hauck, var. *sublævigata* Fosl.

Bibliographie. — Voir LEMOINE, *Mélobésiées*, 1911, p. 96.

HABITAT. — Cette espèce a été récoltée à Helga, Killary Bay, au sud de Clew Bay, en août 1911, à une profondeur d'environ 6 à 7 mètres ; elle vivait sur des coquilles de Moules, dans des endroits vaseux.

STRUCTURE. — *L. Sonderi* var. *sublævigata* forme des croûtes lisses rappelant beaucoup celles du *L. Lenormandi* var. *sublævis*, mais un peu plus épaisses que ces dernières. Il montre également des stries concentriques jusqu'au bord des lobes. L'échantillon est couvert de conceptacles à cystocarpes dans sa partie centrale.

En coupe, le tissu périthallien montre les files lâches élégantes et entrelacées, caractéristiques du *L. Sonderi*. Les cellules, de forme rectangulaire, mesurent 12 à 15 μ . de longueur et 5 à 7 μ . de largeur ; elles sont plus longues que celles des échantillons de France et de Norvège que j'avais étudiés jusqu'ici (Lemoine, 1911, p. 96).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *L. Sonderi* a été signalé dans l'est de l'Irlande à Larne (comté d'Antrim) et à Dalkey (comté de Dublin). Johnson et Hensman l'ont signalé dans l'ouest de l'Irlande, sans indiquer de localité déterminée.

Lithothamnium polymorphum (L.) Aresch.

Bibliographie. — Voir LEMOINE, *Mélobésiées*, 1911, p. 87.

HABITAT. — Clew Bay près de la limite de la basse mer ; Louisburgh, au sud de Clew Bay, à basse mer. *L. polymorphum* paraît abondant dans la région de Clew Bay, où il vit à un niveau inférieur à celui du *Lithophyllum incrustans*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *L. polymorphum* est une espèce du nord de l'Europe. En Irlande, il a déjà été signalé en un certain nombre de localités de l'ouest : Bundoran (Donegal Bay), Roundstone (C^o Galway) [Foslie], comté de Clare [Johnson et Hensman, 1895], Valencia harbour (C^o Kerry).

Lithothamnium compactum Kjellmann.

Bibliographie. — Voir LEMOINE, *Mélobésiées*, 1911, p. 98.

HABITAT. — *L. compactum* a été recueilli à Clew Bay, à 9 mètres de profondeur, le 20 février 1911, et à Mallaranny, au nord de Clew Bay, à 12 mètres de profondeur, en août 1911.

L. compactum est facilement reconnaissable par sa surface peu mamelonnée entièrement couverte à la loupe de fines auréoles dont chacune correspond à un conceptacle. En coupe, le tissu montre des files assez serrées dont les cellules ont la dimension habituelle (7 à 9 μ \times 4 μ) à cette espèce.

L'échantillon de Mallaranny appartient à la même espèce ; mais il a été recueilli mort après avoir été roulé par les vagues.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *L. compactum* a été, sous le nom de *L. circumscriptum*, signalé en « plusieurs localités » de l'ouest de l'Irlande par Johnson et Hensman, qui n'ont pas précisé les localités en question. Il est encore inconnu sur la côte est, de même qu'en Écosse et en Angleterre. *L. compactum* est une espèce des régions froides de l'Amérique et de l'Europe.

Lithothamnium lævigatum Foslie.

1895. — *Lithothamnium lævigatum* FOSLIE, *Norw. f. of Lith.*, p. 167, pl. XIX, fig. 21 à 23.

1900. — *Lith. lævigatum* Fosl., *Lith. emboloïdes* Heyd. ; HEYDRICH, *Die Lith. von Helgoland*, p. 76, pl. II, fig. 17 à 19, et p. 74, pl. II, fig. 15.

1905. — *Phymatolithon lævigatum* FOSL., *Rem. north. Lith.*, p. 79.

1905. — *Phymatolithon lævigatum* Fosl., *Phym. emboloïdes* Heyd. ; DE TONI, *Syll. alg.*, IV, p. 1725, 1726.

HABITAT. — Cette espèce a été récoltée à Clare Island, le 23 juillet 1911, sur Patelle, dans la zone sublittorale et dans la zone littorale, dans les grottes, le 23 juillet 1909 ; d'autre part à « The Billes », au large de Clew Bay et de Clare Island, en août 1911, à une profondeur de 27 mètres sur schiste.

ASPECT ET ANATOMIE. — Parmi les Algues de l'ouest de l'Irlande, se trouvent plusieurs spécimens de cette espèce, abondante en Irlande et inconnue en France. Ces spécimens représentent deux états de *L. lævigatum* et

donnent une bonne idée de cette espèce. Un des spécimens est un thalle très jeune recouvrant une coquille de Patelle ; la surface est très unie, et la croûte est peu épaisse et encore stérile. Un autre échantillon sur schiste est beaucoup plus épais (500 μ) et s'est détaché de son substratum.

Le tissu montre le même caractère dans les deux échantillons. L'hypothalle est formé de cellules courtes de 10 à 17 μ , ou même seulement de 10 à 12 μ . Le périthalle est formé de files distinctes de très petites cellules rectangulaires de 5 à 8 μ de longueur et 4 à 5 μ de largeur.

Les conceptacles forment, lorsqu'ils sont vus de la surface, de petits points comme des têtes d'épingles et ensuite de petites dépressions de 150 à 200 μ ; ils ne sont jamais très apparents.

Je n'ai pas observé les spores. En coupe, les conceptacles apparaissent comme des cavités ovales. Le toit est traversé par un petit nombre de canaux.

Cette espèce ressemble beaucoup par l'aspect au *Lithothamnium compactum* et au *L. polymorphum*, en particulier par ses conceptacles. Mais le *L. compactum* montre un hypothalle réduit à une seule rangée de cellules, et les cellules du périthalle sont plus grandes que dans le *L. lævigatum*.

L. lævigatum se rapproche beaucoup par ses principaux caractères du *L. polymorphum*, mais il s'en distingue par plusieurs caractères secondaires. Comme la question des rapports de ces deux espèces n'a jamais été traitée, j'en dirai quelques mots.

Les différences portent sur les caractères suivants :

1° Les cellules de l'hypothalle ne dépassent pas 15 μ ou 17 μ dans le *L. lævigatum*, tandis qu'elles atteignent 22 μ dans *L. polymorphum* ;

2° Les spores (bisporos) de *L. lævigatum* mesurent 120 à 150 μ de longueur et 40 à 60 μ de largeur ; dans le *L. polymorphum*, les tétraspores mesurent 110 μ de longueur et 45 μ de largeur ;

3° Les cellules du périthalle sont rectangulaires dans *L. lævigatum*, et ovoïdes-rectangulaires dans le *L. polymorphum* ;

4° Les conceptacles ne dépassent pas 200 μ dans le *L. lævigatum*, et le nombre des canaux du toit est moins grand que dans le *L. polymorphum* ;

5° Enfin, dans les conceptacles de *L. polymorphum*, il y a formation de

files cellulaires nouvelles après l'expulsion des spores, tandis qu'il ne se produit rien de semblable dans le *L. lævigatum*.

Cette espèce a déjà été signalée sur des pierres, des rochers et des coquilles ; comme rochers, elle paraît préférer les supports schisteux.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *L. lævigatum* est signalé sur la côte est de l'Irlande à Larne (comté Antrim) et existe, d'après Johnson et Hensman, en plusieurs localités de l'ouest de l'Irlande, en particulier à Gola Island (nord-ouest du comté de Donegal).

L. lævigatum a une répartition très limitée ; elle vit dans les régions boréales en Amérique, jusque dans le Maine à la latitude de Terre-Neuve et, en Europe, dans le sud de la Norvège, le Danemark, l'Irlande et les Færoë.

Lithothamnium calcareum (Pall.) Aresch.

Bibliographie. — Voir LEMOINE, *Mélobésiées*, 1911, p. 402.

HABITAT. — *L. calcareum* a été récolté par dragage à Clew Bay, le 20 février 1911, à une profondeur de 5 à 9 mètres.

ASPECT. — *L. calcareum* est représenté dans la région de Clew Bay par la var. *squarrosula* Fosl. et par une forme intermédiaire entre les var. *subvalida* et *compressa*. On sait que le *L. calcareum* est une espèce extrêmement variable, dont il existe sept variétés bien caractérisées, reliées entre elles par de nombreuses formes de transition.

Les individus de *L. calcareum* étant libres et non fixés sont roulés par les vagues et forment par trituration un sable corallien ; ce sable est très abondant sur les côtes de Bretagne, où j'ai eu en particulier l'occasion d'en signaler le mode de formation (Lemoine, 1910). La même formation a lieu sur les côtes d'Angleterre. M. Cotton en a recueilli des spécimens à Mannin Bay, près Roundstone.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *L. calcareum* a été signalé dans l'ouest de l'Irlande, à Donegal Bay, à Roundstone (comté de Galway). C'est une espèce très abondante en Grande-Bretagne et en Irlande. Dans le sud-ouest, elle a été signalée à Valencia harbour (C^o Kerry) et à Bantry Bay (comté de Cork).

Lithothamnium norvegicum (Aresch.) Kjellm.

Bibliographie. — Voir LEMOINE, *Mélobésiées*, 1911, p. 407.

HABITAT. — Clew Bay, 20 février 1911 ; dragué à une profondeur du 5^m,50 à 9 mètres.

L. norvegicum se rencontre çà et là parmi les autres espèces; par sa ressemblance avec les variétés à branche fines de *L. calcareum*, il a dû passer inaperçu jusqu'ici.

Cette espèce a déjà été signalée en Grande-Bretagne, dans l'ouest de l'Écosse (Bute), îles Cumbrae, îles d'Arran. Elle était encore inconnue en Irlande. aussi bien sur les côtes est que sur les côtes ouest.

Epilithon membranaceum (Esper) Heyd.

1816. — *Melobesia membranacea* LAMOUROUX, *Hist. Polyp. cor. flex.*, p. 315.
 1849. — *Melobesia corticiformis* KUTZING, *Species. alg.*, p. 696.
 1866. — *Melobesia membranacea* Esp. ; ROSANOFF, p. 66, pl. II, fig. 6 à 9, 13 à 16; pl. III, fig. 1.
 1866. — *Melob. corticiformis* Kutz. ; ROSANOFF, p. 76, pl. I, fig. 14 à 16.
 1883. — *Melob. membranacea* Esp. ; HAUCK, *Meeresalg.*, p. 265.
 1897. — *Epilithon membranacea* Esp. ; HEYDRICH, *Melob.*, p. 408.
 1897. — *Melobesia* (?) *corticiformis* Kutz.; HEYDRICH, *Melob.*, p. 409.
 1904. — *Lithothamnion membranaceum* Esp. ; FOSLIE, *Lith. Adr. Meere*, p. 19, p. 34.

HABITAT. — Clare Island, octobre 1910, sur *Cladophora rupestris* (avec conceptacles à cystocarpes); Clew Bay, mai 1911, sur coquille de *Trochus*; recueilli à 9 mètres de profondeur (conceptacles à sporanges); Clew Bay, sur *Rhodymenia palmata*, février 1911 (conceptacles à sporanges), et sur *Furcellaria fastigiata*.

ÉTUDE CRITIQUE DE « E. MEMBRANACEUM » ET « E. CORTICIFORME ». — En étudiant les échantillons d'Irlande, j'ai repris l'étude des *Epilithon*, et je me suis convaincue de l'identité des deux espèces *E. corticiforme* et *E. membranaceum*.

Ces espèces ont été jusqu'à présent séparées par la plupart des auteurs, en particulier Rosanoff et Solms-Laubach; au contraire, Hauck et dernièrement Foslie les avaient réunies. Ces deux pseudo-espèces étant très répandues et vivant sur de nombreuses espèces d'Algues, il m'a paru particulièrement intéressant d'insister sur les caractères qu'elles présentent et de montrer sur quelles données on peut se baser pour établir leur identité.

LES DIFFÉRENCES signalées pour distinguer les deux espèces sont bien peu importantes : 1° le thalle serait de couleur généralement grisâtre dans le *E. membranaceum* et grisâtre ou rose ou même rouge dans le *E. corticiforme*; 2° le contour de la fronde serait moins régulier dans le *E. corticiforme*; 3° enfin le caractère le plus saillant qui était invoqué est celui fourni par les conceptacles : d'après les auteurs, les conceptacles sont épars sur toute la surface de la fronde dans le *E. membranaceum* et ne

confluent pas les uns avec les autres ; au contraire, dans le *E. corticiforme*, les conceptacles sont plutôt disposés par petits groupes ; ils se touchent et confluent très souvent.

Voyons à présent quelles sont les analogies des deux espèces :

1° Dans les deux espèces, la fronde est si mince qu'elle laisse voir le substratum, de sorte que la couleur de celui-ci peut influencer sur celle de l'Algue et que les variations de couleur indiquées plus haut sont sans intérêt ;

2° De même dans les deux espèces, la croûte est composée d'une ou deux rangées de cellules et de quatre à cinq rangées autour des fructifications ;

3° Il reste la différence qui existe dans la forme des conceptacles, qui est en effet très remarquable, mais qui correspond, à mon avis, non pas à des conceptacles de deux espèces, mais *aux deux sortes de conceptacles d'une seule et même espèce*. En effet, la plupart des échantillons nommés *E. corticiforme* par les auteurs correspondent à des thalles porteurs de conceptacles à tétraspores, et ceux nommés *E. membranaceum* correspondent à des thalles porteurs de conceptacles à cystocarpes.

Interprétée ainsi, la distinction faite par les auteurs dans la détermination des échantillons et dans la description des espèces s'explique facilement.

Les deux sortes de conceptacles ont à peu près le même diamètre, mais les conceptacles à cystocarpes sont plus proéminents.

LES CONCEPTACLES A TÉTRASPORES (*E. corticiforme*) se montrent le plus souvent à l'état de petites cavités ovales entourées d'un rebord ; leur diamètre est de 110 à 130 μ . A l'état jeune, il n'y a pas encore de cavité ; le toit du conceptacle est légèrement bombé, percé de 7 à 18 gros pores répartis irrégulièrement (par exception, le nombre des pores peut atteindre 20 à 30). Lorsque le conceptacle est mûr, le toit s'affaisse et disparaît en formant une cavité qui laisse voir le substratum ; cette cavité, entourée d'un rebord, ne peut pas être décrite plus exactement qu'en la comparant à un petit cratère. Toute la fronde est ainsi couverte de ces petits cratères, souvent réunis par petits groupes, ainsi que l'ont décrit les auteurs, et souvent il arrive que deux ou trois confluent et que leurs cavités communiquent.

Les caractères des conceptacles à tétraspores correspondent donc aux

caractères des conceptacles de *E. corticiforme* ; Kutzing avait figuré cet aspect des conceptacles avec leur rebord et leur forme ovale.

LES CONCEPTACLES A CYSTOCARPES (*E. membranaceum*) ont toujours une forme circulaire ; le plus souvent ils apparaissent comme de petites têtes bombées de 120 à 175 μ de diamètre ; au sommet est l'orifice unique de 20 μ de diamètre, pourvu d'une couronne de cellules dressées ; ce n'est que lorsque le conceptacle est tout à fait âgé que le toit disparaît et laisse une cavité ; mais celle-ci est toujours de forme circulaire. Ces conceptacles sont très nombreux sur les frondes, mais ils ne sont pas confluent.

Au point de vue du substratum, cette espèce a été signalée sur un grand nombre de supports. Les deux espèces ont été trouvées sur *Rhodymenia*, *Furcellaria*, *Chondrus*, *Phyllophora*, *Laurencia*, *Cladophora*, *Polysiphonia*. De plus *E. corticiforme* a été signalé fréquemment sur *Gelidium* et aussi sur *Corallina*, *Halidrys*, crampons de Laminaires, et d'autre part *E. membranaceum* sur *Cystosira*, *Rytiphlæa*, *Calliblepharis*, *Ceramium*, *Lomentaria*, *Spyridia*, *Bornetia*, feuille de Laminaire.

On voit que les deux espèces ont souvent été rencontrées sur les mêmes supports, mais *E. membranaceum* aurait été rencontré sur un plus grand nombre de supports.

Les deux espèces peuvent donc être réunies sous le nom plus ancien de *E. membranaceum*.

Cette petite espèce se présente sous l'aspect de nombreux petits thalles fixés sur le même support, extrêmement minces, irrégulièrement lobés aux bords, très variables de forme suivant le substratum ; sur les Algues à fronde plane, comme les *Rhodymenia*, elle forme des thalles arrondis ; sur *Cladophora*, au contraire, on peut à peine la distinguer, tellement la croûte qu'elle forme est petite ; dans les deux cas elle forme toujours des croûtes extrêmement minces.

Le thalle, vu de dessus, montre au microscope des files de cellules rectangulaires, lâches en général, qui mesurent 9 à 13 μ de longueur et 5 à 8 μ de largeur ; les cellules sont plus grandes dans les croûtes ayant poussé sur *Cladophora*, et le tissu est moins compact que dans celles vivant sur coquille de *Trochus*.

E. membranaceum n'a jamais été signalé sur coquille ; la découverte de

M. Cotton est intéressante; elle montre que cette espèce peut vivre ailleurs que sur les Algues.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *E. membranaceum* n'a encore été signalé en Irlande qu'en deux points, sur la côte est (comté de Dublin) et ouest (Galway Bay). Dans le reste de la Grande-Bretagne, elle paraît être très abondante : elle est connue dans l'est, le sud et l'ouest de l'Angleterre, l'ouest de l'Écosse; c'est une espèce des régions tempérées et chaudes de l'Atlantique, de la Méditerranée et de l'océan Indien.

Lithophyllum incrustans Phil. type et var. *subdichotoma* Heyd.

Bibliographie. — Voir LEMOINE, *Mélobésiées*, 1911, p. 121.

HABITAT. — *L. incrustans* est, avec *L. Lenormandi*, la seule espèce de la région littorale dans la région de Clew Bay, où elle est très abondante à Clew Bay et à Clare Island, en particulier sur les rivages exposés. Dans la région sublittorale, elle a été trouvée à Clew Bay à une profondeur de 5^m,50 à 7 mètres. — La variété *subdichotoma* a été trouvée seulement à Clew Bay.

ASPECT. — Parmi les échantillons de Clew Bay, ceux qui ont l'aspect ordinaire de *L. incrustans* sont ceux qui ont été récoltés dans la région littorale; dans la région sublittorale, il a été récolté des exemplaires formant des croûtes planes à surface très unie qui sont assez différents des échantillons normaux généralement très mamelonnés.

Enfin, dans les récoltes de M. Cotton, figuraient des échantillons analogues à des échantillons récoltés par Foslie à Roundstone Bay et nommés par lui *L. dentatum* Kutz. M. Cotton a bien voulu m'envoyer des spécimens de Roundstone nommés par Foslie, et j'ai pu me convaincre que ceux-ci, ainsi que ceux de Clew Bay, appartenaient au *L. incrustans*. D'ailleurs, le *L. dentatum* est une espèce méditerranéenne, inconnue dans l'Atlantique, et qu'il aurait été très curieux de voir vivre en Irlande.

Ces échantillons forment des thalles probablement très âgés qui se sont libérés de leur substratum et qui montrent un plus grand développement d'excroissances et de lamelles que dans les formes normales. C'est une variété qui a été décrite par Heydrich (1899) sous le nom de var. *subdichotoma* et figurée pl. XVII (fig. 4, 6, 8); les échantillons qu'il a figurés ont évidemment été roulés par les vagues et usés; cependant l'un d'eux (fig. 8) est assez analogue aux échantillons de Clew Bay, d'autant plus que l'un de ces derniers est également usé par les vagues.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — Cette curieuse variété est connue jusqu'ici en Irlande : Roundstone et Clew Bay, et d'autre part à Guéthary (Basses-Pyrénées) [Chalon, 1905, p. 206] et à Banyuls (Pyrénées-Orientales) [Heydrich, 1899]. J'ai reconnu de plus un échantillon appartenant à cette variété parmi les Algues recueillies par M. Mouret à Rabat (Maroc).

L. incrustans est une espèce abondante en Europe dans les régions chaudes et tempérées. Elle avait déjà été signalée dans l'ouest de l'Irlande, à Frenchport, et à Roundstone (C^o Galway), dans l'est de l'Irlande et en Angleterre. J'ai donné plus haut les localités où l'on connaît la var. *subdichotoma*.

Lithophyllum lichenoides (Ellis) Phil.

Bibliographie. — Voir LEMOINE, *Mélobésiées*, 1911, p. 127.

ÉTUDE CRITIQUE DE « L. LICHENOIDES » ET DE « L. AGARICIFORME ». — *Lithophyllum lichenoides* est abondant en Irlande et en particulier dans la région de Clew Bay, où on le trouve dans les mares de la partie inférieure de la région littorale. Malgré ses recherches, M. Cotton n'a pas trouvé dans cette région la

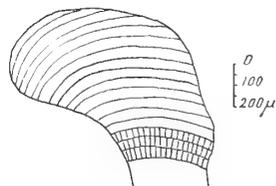


Fig. 1. — Coupe d'une feuille de *Lithophyllum lichenoides*.

Echantillon de l'Herbier Bornet récolté à Roundstone par M. Johnson (var. *agariciformis*).

variété *agariciformis* signalée dans une localité de l'ouest de l'Irlande : Roundstone Bay. Le *M. agariciformis*, ancienne espèce dont ont parlé Pallas, Ehrenberg, Harvey, Areschoug et Johnston, a été considérée par Foslie (1900, p. 12) et par Adams (1910, p. 203) comme une simple forme du *L. lichenoides*. Comme M. Foslie ne s'est basé, pour les réunir, que sur la présence de formes de transition entre la var. *agariciformis* et le *L. lichenoides*, au point de vue de l'aspect extérieur, je pense qu'il n'est pas inutile de donner

sur cette question un avis basé sur la structure des deux espèces, d'autant plus que Johnson et Hensman conservent l'individualité des deux espèces dans leur intéressante liste des Mélobésiées d'Irlande.

Un échantillon du *L. agariciforme* m'a été envoyé par M. Cotton ; on suppose qu'il a été dragué par Mac Calla à Roundstone, localité qui avait fourni le *L. agariciforme* à Harvey. D'autre part, il existe dans l'Herbier Bornet-Thuret (Laboratoire de Cryptogamie du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris) un échantillon récolté à Roundstone par M. Johnson.

La structure du *L. lichenoides* est extrêmement caractéristique et per-

met de reconnaître facilement cette espèce. Ce caractère est d'autant plus précieux que les échantillons de Roundstone (*L. agariciforme*) sont toujours stériles.

Les échantillons appelés *L. agariciforme* montrent, en coupe, un tissu composé de rangées concentriques de cellules disposées de façon semblable depuis la base jusqu'à la partie supérieure de la feuille. C'est l'aspect que montrent également les feuilles de *L. lichenoides*. Grâce à ce caractère, on peut identifier les deux espèces; il faut remarquer que Harvey avait figuré de façon semblable la structure du *L. lichenoides* et du *L. agariciforme*.

Pourtant, dans ces échantillons stériles et développés si curieusement de Roundstone, la dimension des cellules est de 25 à 35 μ et atteint même 50 μ en certains points; dans les échantillons typiques de *L. lichenoides*, la dimension des cellules est de 25 à 30 μ .

VARIATIONS DE « L. LICHENOIDES ». — On peut suivre, au point de vue de l'aspect extérieur, la variation du *L. lichenoides* par l'intermédiaire de plusieurs variétés; une variété extrême est la var. *agariciformis*.

D'une manière générale, *L. lichenoides* forme un thalle composé de nombreuses petites feuilles recourbées au bord.

1° L'aspect le plus fréquent est celui d'un petit massif dont les feuilles divergent nettement à partir d'un centre; c'est l'aspect des échantillons de l'Atlantique et de la Manche, en particulier ceux des côtes de Bretagne;

2° Quelquefois le thalle acquiert des dimensions beaucoup plus considérables; les feuilles sont plus grandes et poussent les unes par-dessus les autres; elles sont, comme dans le cas précédent, recourbées vers le sol (Méditerranée);

3° Les feuilles peuvent être de grande taille, étalées et presque plates; elles ressemblent alors aux feuilles secondaires de *Lithophyllum expansum*; c'est une forme de la Méditerranée (Antibes), la variété *heterophylla* Foslie;

4° Enfin la première variété peut passer à une dernière série de formes constituant les variétés de l'Irlande; le massif est formé de nombreuses feuilles un peu contournées, frisées, souvent dressées presque parallèle-

ment et qui ne semblent plus être développées à partir d'un centre. Lorsque cette forme est très développée, les feuilles sont même enroulées en cylindre à leur base et s'épanouissent en cornet à leur partie supérieure ; c'est le *L. agariciforme* typique, qu'on récolte à Roundstone et que Harvey a figuré (*Phyc. Brit.*, pl. LXXIII). Il faut ajouter que toutes ces feuilles en cornet sont absolument verticales et qu'elles sont minces et très fragiles. En dehors de Roundstone (Harvey, Johnston, Johnson), elle a été signalée à l'île de Man par Foslie, d'après des échantillons de Batters.

Comme l'a dit Harvey, cette variété paraît très localisée. De même que pour les autres variétés, il serait intéressant de rechercher l'influence que peuvent avoir, sur la forme de leur thalle, les conditions dans lesquelles elles vivent. On peut seulement remarquer que *L. lichenoides* type vit presque toujours fixé sur des Corallines ou sur des rochers, ainsi que de nombreux auteurs l'ont signalé. Au contraire, d'après Harvey, le *L. agariciforme* reposerait sur le sable, dans des endroits tranquilles.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — L'espèce est encore inconnue dans l'est de l'Irlande et l'est de l'Angleterre. Les échantillons du sud de l'Angleterre doivent appartenir à la variété type, comme ceux des côtes françaises de la Manche. Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner les spécimens du sud-ouest de l'Écosse (Galloway), de l'île de Man (var. *agariciformis* d'après Foslie, 1900, p. 15) et de l'ouest de l'Angleterre. A Roundstone, il a été recueilli à la fois des échantillons typiques de l'espèce (Foslie 1899) et des échantillons appartenant à la variété *agariciformis*. D'une façon générale, *L. lichenoides* est commun dans l'ouest et le sud-ouest de l'Irlande.

Lithophyllum fasciculatum (Lmk.) Foslie.

- 1816, 1836. — *Millepora fasciculata* Lamarck, *Hist. Anim. sans vertèbres*, II, p. 203 et 311.
 1846-1851. — *Melobesia fasciculata* Lmk. ; HARVEY, *Phyc. Brit.*, II, pl. LXXIV.
 1849. — *Melob. fasciculata* Lmk. ; HARVEY, *Brit. mar. Algæ*, p. 108, pl. XIV, fig. 1.
 1897. — *L. fasciculatum* Lmk. ; FOSLIE, *On some Lith.*, p. 8.
 1899. — *Lithoph. fasciculatum* Lmk. ; FOSLIE, *A visit to Roundstone*, p. 175.
 1900. — *Lithoph. fasciculatum* Lmk. ; FOSLIE, *New or crit. calc. Alg.*, p. 30, f. *incrassata* F., f. *divaricata* F., f. *compressa* F. (non f. *eunana* F.).
 1911. — *Lithoph. fasciculatum* Lmk. ; COTTON, *Lithoph. in Brit. Isles*, p. 115.

HABITAT. — Cette espèce est très abondante à Clew Bay, à une profondeur de 7 à 9 mètres, et s'y trouve mélangée au *Lithothamnium calcareum* ; comme cette dernière espèce, elle est exploitée pour le chaulage des terres et est désignée sous le nom de « wild coral ».

ASPECT ET ANATOMIE. — *L. fasciculatum* n'a encore été récolté qu'à l'état stérile (Foslie). La structure, qui n'a pas encore été décrite jusqu'ici, est

intéressante à étudier ; elle permettra d'affirmer l'individualité de cette espèce, que plusieurs auteurs ont, à un moment donné, réunie au *L. racemus* (Voir en particulier Cotton, 1911) ; d'autre part, Foslie a hésité, à différentes reprises, sur la limite qu'il convenait d'assigner aux espèces *L. calcareum* et *L. fasciculatum* (la var. *eunana* du *L. calcareum* a été ensuite considérée par Foslie, à tort d'après M. Cotton, comme une variété du *L. fasciculatum*).

En coupe, on constate que les branches de cette espèce sont constituées par un tissu médullaire formé de rangées de cellules ; ces cellules sont rectangulaires et courtes : elles mesurent 13 à 15 μ de longueur et 5 à 9 μ de largeur ; les rangées sont séparées par des cloisons continues qui se colorent fortement par les réactifs.

A ce tissu, qui représente l'hypothalle, succède un périthalle formé de cellules rectangulaires à parois gonflées ; elles ne sont pas disposées en rangées comme les précédentes, mais au contraire en files lâches ; elles mesurent 10 à 15 $\mu \times 7$ à 9 μ .

Le périthalle est recouvert par une écorce formée de cellules plus petites et de forme presque arrondie de 7 à 10 $\mu \times 10$ à 12 μ . D'après les caractères de sa structure, cette espèce rentre dans la section I des *Lithophyllum*, telle que je l'ai définie.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *L. fasciculatum* est une espèce très intéressante en ce qu'elle paraît localisée dans les Iles Britanniques ; elle est connue en Irlande dans les localités suivantes : Roundstone, Faby Bay (C° Galway) ; dans le sud : Schull (C° Cork) ; dans le sud-est, Ballynacourty (C° Waterford). — En dehors de l'Irlande, elle est connue dans l'ouest de l'Écosse.

Lithophyllum (Dermatolithon) hapalidioides (Crouan) Fosl.

1867. — *Melobesia hapalidioides*, *Melob. confinis*, *Melob. simulans* CROUAN, *Flor. Finistère*, p. 150.

1897. — *Lithothamnion adplicitum*, FOSLIE, *On some Lith.*, p. 17.

1900. — *Melobesia confinis* Cr. ; FOSLIE, *Rem. Melob. Herb. Crouan*, p. 12.

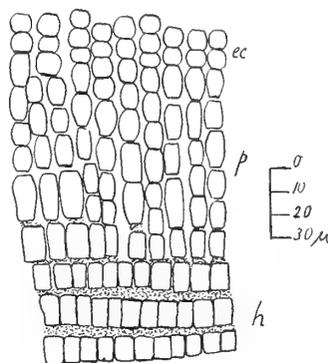


Fig. 2. — Portion d'une coupe demi-schématisée d'une branche de *Lithophyllum fasciculatum*.

On y voit à la base l'hypothalle, *h*, puis le périthalle, *p*, et enfin l'écorce, *ec*.

1904. — *Lithoph. hapalidioides* Cr.; FOSLIE, *Alg. not.*, p. 3.

1905. — *Lithophyllum hapalidioides* (et var. *confinis*) Cr.; FOSLIE, *Rem. north. Lith.*, p. 128.

1909. — *Lithoph. (Dermatolithon) hapalidioides* Cr.; FOSLIE, *Alg. not.*, VI, p. 48.

HABITAT. — Clew Bay, mai et février 1911, à une profondeur de 5^m,50 à 9 mètres, sur coquille de *Trochus* vivant et sur coquille d'*Haliotis*; var. *confinis* Crouan, Roonagh Quay (Clew Bay), février 1911, sur les Patelles et les parois verticales des rochers, près de la limite de la basse mer.

ASPECT. — Cette espèce est probablement commune sur les vieilles coquilles dans toutes les régions tempérées; si on ne la connaît pas davantage, c'est qu'on néglige souvent de la récolter sur ce support.

L. hapalidioides se présente sous deux formes :

1° Sur les coquilles, elle se présente sous une forme lisse, formant une croûte peu épaisse, de 100 μ environ d'épaisseur dans les parties stériles, plus épaisse dans les parties pourvues de conceptacles. La croûte a un contour circulaire; les bords sont minces et paraissent quelquefois même se fondre avec le substratum. Elle est généralement récoltée par dragage dans la zone sublittorale.

2° Sur les rochers, dans certaines conditions, et dans la région littorale, elle prend un aspect différent; l'épaisseur est souvent de 125 à 200 μ , quelquefois plus considérable; mais l'aspect diffère en ce que la croûte est plus violacée; les bords sont légèrement saillants au-dessus du substratum; la surface de la croûte est irrégulière par suite de la présence de nombreuses petites lamelles secondaires.

STRUCTURE ET ORGANES REPRODUCTEURS. — Dans les deux formes, les caractères microscopiques sont les mêmes.

Les conceptacles sont de forme hémisphérique, proéminents et peuvent couvrir toute la surface de l'Algue; leur diamètre varie généralement entre 350 et 450 μ [mais on peut trouver des conceptacles de diamètre inférieur ou supérieur (250 à 600 μ , Foslie)]. Les spores (bisporos ou tétrasporos) mesurent 70 à 80 μ de longueur et 30 à 40 μ de largeur dans les échantillons étudiés. J'ai observé des bisporos et des tétrasporos de même taille dans le même conceptacle.

Le tissu est composé de plusieurs rangées de cellules, le plus fréquemment au nombre de trois à six (fig. 3 et 4), dont une rangée supérieure, *ec*,

formée de petites cellules corticales, et une rangée inférieure, *h*, formée de cellules obliques correspondant à l'*hypothalle*. Le tissu périthallien, *p*, est donc représenté par une à quatre rangées seulement. Il faut noter, comme dans la plupart des *Dermatolithon*, la grande variation dans le nombre des rangées de cellules et dans leur taille.

On peut observer, dans la même coupe, soit trois, soit quatre ou cinq rangées; quant aux cellules, elles varient entre 13 et 35 μ de longueur, suivant les rangées considérées; la longueur des cellules ne va pas régulièrement en diminuant de l'*hypothalle* vers les cellules corticales, comme c'est le cas pour d'autres espèces. Ainsi, dans la figure 4, on voit que la deuxième rangée périthallienne est formée de cellules plus courtes que la troisième et la quatrième. Il faut mettre à part les cellules corticales de 3 à 4 μ de hauteur seulement et les cellules hypothalliennes de 40 à 50 μ de hauteur.

La largeur des cellules est toujours de 12 à 13 μ .

Ces dimensions ont été déjà indiquées par Foslie, qui aurait même observé des cellules périthalliennes atteignant 50 μ de hauteur.

J'ai figuré ici deux coupes : l'une est prise dans un échantillon vivant sur coquille de *Trochus* de Clew Bay; l'autre est une partie mince d'un échantillon très épais appartenant à la var. *confinis*. Dans toutes les deux on remarque la forme si curieuse et si caractéristique des cellules de l'*hypothalle*.

Comme support, cette espèce a déjà été signalée sur diverses sortes de coquilles : Patelles, Balanes, *Anomia* et aussi sur porcelaine.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *L. hapalidioides* est déjà signalé dans une localité voisine
NOUVELLES ARCHIVES DU MUSÉUM, 5^e série. — V, 1913.

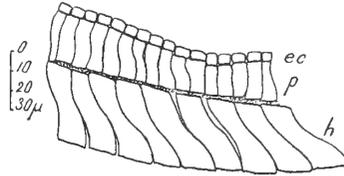


Fig. 3. — Coupe verticale d'un thalle de *Lithophyllum (Derm.) hapalidioides* var. *confinis*.

Le thalle est composé seulement de trois rangées de cellules : l'*hypothalle*, *h*; le périthalle, *p*; l'*écorce*, *ec* (Roonagh Quay).

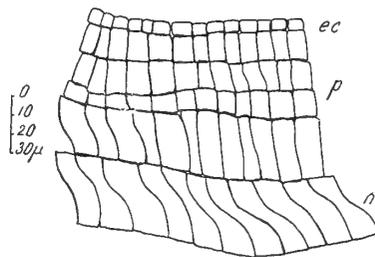


Fig. 4. — Coupe verticale d'un thalle de *Lithophyllum (Dermatolithon) hapalidioides* vivant sur coquille (Clew Bay).

La croûte est composée de six rangées de cellules : *h*, l'*hypothalle*; *p*, périthalle; *ec*, écorce.

de Clew Bay, à Frenchport (C^o Mayo) (var. *confinis*) et aussi à Roundstone Bay (comté de Galway). Elle est encore inconnue dans l'est de l'Irlande, mais elle est connue dans le sud-ouest de l'Angleterre. — J'ai rapporté à la même espèce un échantillon de Plymouth récolté sur coquille de Solen par M. Cotton en septembre 1905 ; c'est la première fois que cette espèce était recueillie dans la Manche. En dehors de la localité précédente, *L. hapalidioides* est connu sur les côtes de l'Atlantique et de la Méditerranée ; la localité extrême où elle ait été signalée vers le nord est les Féroë.

Lithophyllum (*Dermatolithon*) *pustulatum* (Lmx.) Foslie (1).

1816. — *Melobesia pustulata* LAMOUROUX, *Polyp. corall. flex.*, p. 315, pl. 12, fig. 2.
 1866. — *Melob. pustulata* Lmx.; ROSANOFF, *Melob.*, p. 72, pl. IV, fig. 2, 3.
 1866. — *Melob. macrocarpa* ROSANOFF, *Melob.*, p. 74, pl. IV, fig. 4 à 8, 11 à 20.
 1904. — *Lithophyllum pustulatum* Lmx.; FOSLIE, *Alg. not.*, I, p. 3.
 1905. — *Lithoph. (Dermatolithon) pustulatum* Lmx.; *L. (D.) macrocarpum* Ros.; FOSLIE, *Rem. north. Lith.*, p. 117 et 128.
 1909. — *Lithoph. (Dermatolithon) pustulatum* Lmx., *L. (D.) macrocarpum* Ros.; FOSLIE, *Alg. Not.*, VI, p. 46, 47.
 1909. — *Lithoph. pustulatum* Lmx.; NICHOLS, *Calif. sp. of crust. Corall.*, p. 354, pl. XI, fig. 10, 12 ; pl. XII, fig. 18 à 20 ; pl. XIII, fig. 21 à 24, 28. — *Lithoph. macrocarpum* Ros., pl. 352, pl. XII, fig. 15 à 17.

HABITAT. — Clare Island, sur *Cladophora rupestris*, octobre 1910 ; sur *Gigartina* ; sur *Phyllophora rubens*, avril 1909 ; var. *Laminariæ* sur *Laminaria Cloustoni* août 1911 ; var. *Corallinæ* sur *Corallina officinalis*, Clew Bay, février 1911.

L. pustulatum est une espèce très commune sur les Algues, en particulier sur les *Gigartina* ; elle forme sur ce support des thalles de forme très variable, souvent orbiculaire ou réniforme, extrêmement régulière. Les conceptacles sont volumineux, hémisphériques. Sur des Algues cylindriques comme *Cladophora* et *Corallina*, *L. pustulatum* forme des thalles de forme moins définie. Il faut noter comme support que cette espèce est abondante sur *Corallina officinalis*, dans la région de Clew Bay, mais que M. Cotton ne l'y a pas encore découverte sur *Corallina squamata*.

ORGANES REPRODUCTEURS ET STRUCTURE. — Les conceptacles de *L. pustulatum*, de forme hémisphérique-conique, mesurent 400 à 600 μ . Les bispores (observées dans l'échantillon appartenant à la var. *Laminariæ*) mesurent 40 à 55 μ de longueur et 25 à 40 μ de largeur.

Suivant les variétés de *L. pustulatum*, il semble qu'on observe de légère

(1) Je ne puis pas donner ici la bibliographie détaillée de chacune des formes du *L. pustulatum*, qui sont au nombre de sept environ. Voir surtout Foslie, 1905, p. 117, 128.

variations, en particulier dans la dimension des conceptacles, qui ne mesurent souvent que 300 à 450 μ d'après les auteurs.

Il est très difficile de résumer pour cette espèce les descriptions des auteurs, qui, ayant eu affaire à une espèce très variable, ont indiqué des dimensions assez différentes aussi bien pour les cellules que pour les conceptacles ; je donne seulement ici la description des échantillons de Clew Bay que j'ai étudiés.

L'épaisseur de la croûte est de 60 à 130 μ . Le tissu est composé de trois à six rangées de cellules.

On peut observer une coupe d'un thalle formé dans sa partie centrale de cinq rangées de cellules et sur les bords de trois rangées seulement, ainsi que je l'ai figuré (fig. 5 et 6). L'hypothalle ne montre même plus (fig. 5), sur les bords du thalle, la forme si caractéristique qu'il a d'habitude. Ceci montre la grande variabilité des *Dermatolithon* à tous les points de vue : nombre de rangées de cellules, dimension des cellules suivant les rangées considérées, forme de l'hypothalle.

La rangée inférieure ou hypothalle mesure 30 à 45 μ de longueur ; les cellules périthalliennes mesurent 10 à 60 μ de longueur et 12 μ de largeur.

COMPARAISON AVEC « *L. HAPALIDIODES* ». — Au point de vue de la structure, il y a de grandes analogies avec *L. hapalidioides* ; on observe le même nombre de rangées de cellules, et la même variation dans la grandeur des cellules suivant les rangées considérées ; cependant il existe généralement des pores dans les cellules du *L. pustulatum* ; les rangées de cellules sont séparées par des cloisons qui se colorent très fortement par les réactifs, et les cellules atteignent une plus grande longueur que celles du *L. hapalidioides*.

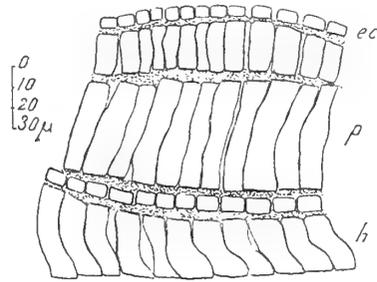


Fig. 5. — Coupe du thalle de *Lithophyllum (Dermatolithon) pustulatum* var. *Laminaria*.

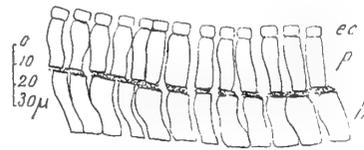


Fig. 6. — Partie de la même coupe que dans la figure 5, en un endroit où le thalle n'est plus constitué que par trois rangées de cellules.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *L. pustulatum* est commun en Grande-Bretagne, où il a été signalé dans l'est et l'ouest de l'Angleterre, l'est et l'ouest de l'Écosse ; en Irlande, il est abondant sur *Phyllophora*, d'après les auteurs, mais il n'y avait pas encore été signalé sur les deux autres supports mentionnés ci-dessus : *Cladophora* et *Gigartina*.

En dehors de la Grande-Bretagne, *L. pustulatum* est commun dans l'hémisphère nord, dans l'Atlantique et le Pacifique, depuis la Norvège jusqu'aux Canaries et depuis le Groenland jusqu'aux Antilles et en Floride.

La var. *Corallinæ* a déjà été signalée en Irlande, où elle est abondante.

La var. *Laminariæ* est connue à Roundstone.

Melobesia farinosa Lmx.

1866. — *Melob. farinosa* Lmx.; ROSANOFF, p. 69, pl. II, fig. 3 à 5, 10 à 12 ; pl. III, fig. 2 à 13 ; pl. IV, fig. 1, 10 ; pl. VII, fig. 12.

1905. — *Melob. farinosa* Lmx.; FOSLIE, *Rem. north. Lith.*, p. 96.

HABITAT. — Clew Bay sur *Zostère*, draguée à une profondeur de 9 mètres, et trouvée à différentes époques de l'année.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — C'est une espèce commune dans les régions tempérées dans de nombreuses régions du globe. Elle a été signalée dans l'ouest de l'Irlande à Roundstone (C^o Galway).

Melobesia (Pliostroma) zonalis (Crouan) Fosl.

1867. — *Hapalidium zonale* CROUAN, *Florule Finistère*, p. 149.

1900. — *Melobesia (Heteroderma) zonalis* Crouan ; FOSLIE, *Rem. Melob. Herb. Crouan*, p. 3.

1908. — *Lithophyllum (Carpolithon) zonale* Crouan ; FOSLIE, *Alg. Not.*, V, p. 20.

1908. — *Melob. (Pliostroma) zonale* Crouan ; FOSLIE, *Pliost.*, a new subgenus, p. 4.

HABITAT. — Clew Bay, février 1911, mai 1911, août 1911, à une profondeur de 5^m,50 à 9 mètres, sur coquille de *Buccin*, sur coquille de *Trochus* vivant, sur vieille coquille d'*Haliotis*.

DESCRIPTION. — *Melobesia zonalis* est pour la première fois signalée dans l'ouest de l'Irlande ; c'est encore une espèce peu connue. Je m'y étendrai un peu plus longuement que sur les autres espèces.

M. zonalis forme sur les coquilles de minces croûtes rouge foncé, couvertes de nombreux conceptacles roses, visibles à l'œil nu. L'épaisseur du thalle n'est que de 70 μ , et la croûte est si mince qu'on la distinguerait à peine si les conceptacles n'attiraient l'attention.

Vu de dessus, le thalle montre des files rayonnantes de cellules, comme dans toutes les *Melobesia*.

Malgré sa faible épaisseur, le tissu est composé de plusieurs rangées

de cellules : au niveau des conceptacles, on peut en distinguer cinq dans le thalle étudié, dont l'une forme le toit du conceptacle ; les rangées de cellules ont tendance à se séparer les unes des autres dans les coupes. La longueur des cellules est d'environ 20μ et de 10μ pour les cellules des rangées inférieures.

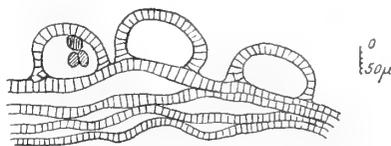


Fig. 7. — Coupe d'un thalle de *Melobesia* (*Pliostroma*) *zonalis*.

Les conceptacles à sporanges, munis d'un seul pore, mesurent 150 à 300μ de diamètre. Certains conceptacles m'ont montré des bispores dont la dimension est de 85μ de longueur et 30μ de largeur. C'est la première fois que la présence de

Les rangées de cellules se sont séparées les unes des autres après décalcification ; on remarquera les conceptacles, très proéminents sur le reste du thalle (échantillon de Clew Bay).

bispores est signalée chez cette espèce ; cela n'a rien d'étonnant ; j'ai déjà attiré l'attention sur la fréquence des bispores dans les Mélobésiées. La dimension indiquée jusqu'ici pour les tétraspores (Foslie) n'était que 45 à 60μ .

D'autres conceptacles dont le diamètre est de 210 à 300μ , en particulier 230 à 250μ , montrent des spores de 30 à 40μ de longueur et 20μ de largeur. On peut supposer que ce sont des conceptacles à cystocarpes.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE. — *M. zonalis* a été jusqu'à présent signalée sur verre, porcelaine (Crouan, Batters), sur coquilles (Foslie) et sur Algues.

En France, cette espèce n'a encore été signalée qu'à Banyuls, dans la Méditerranée, et à Brest. En Grande-Bretagne, elle est connue dans l'ouest de l'Écosse, à l'île de Man et dans l'est de l'Irlande (comté de Dublin), à Malahide.

Dans la Manche, elle est signalée à Plymouth. Elle n'a pas encore été reconnue avec certitude dans l'ouest de l'Irlande. Foslie (*Remarks on Melobesia in herbarium Crouan, 1900*) mentionne son existence dans cette région d'après des échantillons qu'il n'avait pas encore étudiés suffisamment.

COMPARAISON DES MÉLOBÉSIIÉES DES CÔTES EST ET OUEST DE L'IRLANDE

En étudiant les Algues de la région de Clew Bay, j'ai été forcément amenée à m'occuper des Mélobésiées recueillies d'une façon générale en Irlande : elles sont au nombre de 26 espèces ; ce sont les suivantes :

Lithothamnium leve.

- *Granii.*
- *compactum* *.
- *Haucki.*
- *colliculosum.*
- *lævigatum.*
- *Sonderi.*
- *polymorphum.*
- *Lenormandi.*
- *fruticulosum* *.
- *norvegicum* *.
- *calcareum.*
- *tophiforme* *.
- *fœcundum* *.

*Epilithon membranaceum.**Lithophyllum lichenoides* *.

- *fasciculatum.*
- *incrustans.*
- (*Dermatolithon*) *Crouani* *.
- — *hapalidioides* *.
- — *pustulatum*: var. *Corallinæ*, *macrocarpa*,
Laminariæ.

Melobesia Lejolisii.

- *farinosa.*
- (*Pliostroma*) *zonalis.*

*Choreonema Thureti.**Schmitziella endophlea.*

Dans la liste précédente, je n'ai pas tenu compte de certaines espèces qui figurent dans les listes d'Algues d'Irlande et qui doivent être considérées comme des synonymes :

L. macrocarpum est considéré ici comme une variété à bispores de *L. pustulatum*.

L. confervoides, signalé par Johnson et Hensman (1899, p. 26) et

L. confervicola cité par Adams (1908, p. 51) seraient des synonymes de *Epilithon membranaceum* (Voir Adams, 1910).

L. racemus, signalé par Adams (1908, p. 51), doit être le *L. fasciculatum* (Voir Cotton, 1911).

L. apiculatum n'est qu'une variété du *L. tophiforme* (Voir Lemoine, 1911, p. 111).

L. decussatum et *L. dentatum* ont été signalés par erreur par Foslie (1899) à Roundstone ; les échantillons de Roundstone doivent rentrer dans le *Lithophyllum incrustans* (Voir p. 131).

Ces synonymes mis à part, la liste des Mélobésiées d'Irlande comprend 2 espèces qui ne figurent pas dans le Synopsis d'Adams : ce sont *L. Granii* (Johnson, Hanna in Foslie, *Remarks on northern Lithothamnia*, 1905, p. 60), et *L. norvegicum* ; cette dernière espèce est signalée pour la première fois en Irlande, grâce aux recherches de M. Cotton.

La plupart de ces 26 espèces de Mélobésiées existent uniformément sur toutes les côtes d'Irlande ; en particulier toutes les espèces connues sur la côte est, sauf *L. Granii*, soit 17 espèces, sont connues sur la côte ouest.

Mais, d'autre part, un certain nombre d'espèces ne sont connues que sur la côte ouest ; elles ont été marquées d'un astérisque sur la liste précédente.

Parmi ces espèces, il faut remarquer que plusieurs d'entre elles : *Lithophyllum lichenoides*, *Lithophyllum hapalidioides* ont un caractère tempéré chaud ; leur présence est peut-être due à l'influence du Gulf Stream, et il est probable qu'on ne les retrouvera pas sur la côte est ; *Lithothamnium Haucki* est une espèce franchement méditerranéenne, et, si les déterminations sont exactes, sa présence en Irlande serait fort intéressante ; cette espèce n'a pas été recueillie à Clew Bay, et je n'en ai pas eu d'échantillons entre les mains ; il est possible qu'on ait confondu le *L. polymorphum* avec le *L. Haucki*. Quant aux autres espèces, qui sont pour la plupart des espèces boréales, elles seront sans doute retrouvées sur la côte est.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS (J.). — A synopsis of the Irish Algæ freshwater and marine (*Proceedings of the Royal Irish Academy*, XXVII, Section B, n° 2, 60 pages, Dublin, 1908).
- A list of synonyms of Irish Algæ, with some additional records and observations (*Proceeding of the Royal Irish Acad.*, XXVIII, Section B, n° 5, Dublin, 1910).
- CHALON. — Liste des Algues marines observées jusqu'à ce jour entre l'embouchure de l'Escaut et la Corogne, etc., Anvers, 1905.
- COTTON (A.-D.). — Lithophyllum in the British Isles. (*L. fasciculatum*) (*Journal of Botany*, avril 1911, p. 415-417).
- Marine Algæ in Clare Island Survey, Part 15 (*Proceedings of the Royal Irish Academy*, XXXI, 178 pages, 11 planches, novembre 1912).
- Marine Algæ of the West of Ireland (*Kew Bulletin of Miscellaneous Information*, n° 7, p. 312-315, London, 1909).
- CROUAN (P.-L. et H.-M.) — Florule du Finistère, 68 pages, 31 pl., Brest, 1867.
- FOSLIE. — The norwegian forms of Lithothamnion (*D. K. n. vid. selsk. skrifter*, Trondhjem, 1894, 203 p., 23 pl., paru en 1895).
- On some Lithothamnia (*D. K. n. vid. selsk. skrifter*, 20 pages, 1897, n° 1).
- A visit to Roundstone in April (*Irish Naturalist*, VIII, Dublin, 1899, p. 173-180).
- New or critical calcareous algæ (*D. K. n. vid. selsk. skrifter*, Trondhjem, 1899, n° 5, paru en 1900).
- Remarks on Melobesiæ in Herbarium Crouan (*D. K. n. vid. selsk. skrifter*, Trondhjem, 1899, n° 7, paru en 1900, 16 pages).
- Algologiske notiser I (*D. K. n. vid. selsk. skrifter*, Trondhjem, 1904, n° 1).
- Remarks on northern Lithothamnia (*D. K. n. vid. selsk. skrifter*, Trondhjem, 1905, 138 pages).
- Die Lithothamniën des Adriatischen Meeres und Marokkos (*Wissenschaft. Meeresuntersuch.*, VII, Abt. Helgoland, 38 pages, 3 pl., Leipzig, 1904).
- Pliostroma, a new subgenus of Melobesia (*D. K. n. vid. selsk. skrifter*, Trondhjem, 1908, n° 11).
- Algologiske notiser V (*D. K. n. vid. selsk. skrifter*, Trondhjem, 1908, n° 7, 20 pages).
- Algologiske notiser VI (*D. K. n. vid. selsk. skrifter*, Trondhjem 1909, n° 2).
- HARVEY. — Phycologia Britannica, London, 1846-1851.
- A manual of the British marine Algæ, London, 1849.
- HAUCK. — Meeresalgen, in *Rabenhorst's Kryptogamen Flora von Deutschland Österreich und Schweiz*, II, Leipzig, 1883.
- HEYDRICH. — Melobesiæ (*Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellschaft*, XV, 1897, p. 403-420, pl. XVIII).

NOUVELLES ARCHIVES DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS DE CET ÉTABLISSEMENT

PRINCIPAUX ARTICLES CONTENUS DANS LA TROISIÈME SÉRIE 1889-1898

- Tome I^{er}** : Recherches sur le Cachalot, par MM. G. POUCHET et H. BEAUREGARD. — Recherches sur les Insectes de Patagonie, par MM. ED. LEBRUN, L. FAIRMAIRE et P. MABILLE. — Description d'une Tortue terrestre d'espèce nouvelle, par M. LÉON VAILLANT.
- Tome II** : Mémoire sur l'organisation et le développement de la Comatule, par M. EDMOND PERRIER (*Fin*). — Sur la faune herpétologique de Bornéo et de Palawan, par M. F. MOCQUARD. — Crustacés du genre *Pelocarcinus*, par M. A. MILNE-EDWARDS.
- Tome III** : Monographie du genre *Chrysosplenium*, par M. A. FRANCHET (*Fin*). — Monographie du genre *Palophus*, par M. CH. BRONGNIART. — Insectes recueillis dans l'Indo-Chine, par M. PAVIE (2^e article). Coléoptères et Lépidoptères, par MM. AURIVILLIUS, LESNE, ALLARD, BRONGNIART et POUJADE. — Monographie du genre *Eumegalodon*, par M. CH. BRONGNIART.
- Tome IV** : Recherches sur le Cachalot, par MM. G. POUCHET et H. BEAUREGARD. — Recherches anatomiques sur le *Pentaplatarthrus paussoides*, par M. A. RAFFRAY. — Lichenes exotici, par M. l'abbé HUE. — Espèces nouvelles ou peu connues de la collection ornithologique du Muséum, par M. E. OUSTALET. — Contribution à l'étude de l'alimentation chez les Ophidiens, par M. LÉON VAILLANT.
- Tome V** : Les anciennes ménageries royales et la ménagerie nationale fondée le 14 brumaire an II (4 novembre 1793), par le D^r E.-T. HAMY. — Contribution à l'étude de la faune ichthyologique de Bornéo, par M. LÉON VAILLANT. — Etude sur les *Strophantus* de l'herbier du Muséum de Paris, par M. A. FRANCHET. — Notice sur le *Drapanornis Bruijini*, Oust., par M. E. OUSTALET.
- Tome VI** : Catalogue des Oiseaux provenant du voyage de M. Bonvalot et du prince Henri d'Orléans, par M. E. OUSTALET (*fin*). — Description d'une nouvelle espèce de Mammifère du genre *Crossarchus*, par M. E. DE POUSARGUES. — Des Galagos et description d'une nouvelle espèce appartenant à ce groupe, par M. E. DE POUSARGUES (2 planches). — Révision du genre *Catalpa*, par M. EDOUARD BUREAU. — Etude minéralogique de la Lherzolite des Pyrénées et de ses phénomènes de contact, par M. A. LACROIX.
- Tome VII** : Monographie du genre *Ceratosoma*, par M. A. T. DE ROCHEBRUNE. — Les Mammifères et les Oiseaux des Iles Mariannes, par M. E. OUSTALET. — Note sur le *Pharomacrus xanthogaster*, par M. E. OUSTALET.
- Tome VIII** : *Vespasian Robin*, par le D^r E.-T. HAMY. — Les Mammifères et les Oiseaux des Iles Mariannes, par M. E. OUSTALET (*fin*). — Forme nouvelle d'*Octopus*, par le D^r A.-T. DE ROCHEBRUNE. — Monographie du genre *Synodontis*, par M. LÉON VAILLANT (*fin*). — Catalogue des Brévipennes, par M. E. OUSTALET.
- Tome IX** : Etude sur le botaniste Poiteau, par M. ED. BUREAU. — Recherches sur les Balœnides, par MM. H. BEAUREGARD et R. BOULART. — Le Gypse et les minéraux qui l'accompagnent, par M. A. LACROIX.
- Tome X** : *William Davison*, par M. E.-T. HAMY. — Les *Carex* de l'Asie Orientale, par M. A. FRANCHET (*fin*). — Le Rhinophthèque de la Vallée du haut Mékong, par MM. A. MILNE-EDWARDS et DE POUSARGUES. — *Jacaretinga* et *Alligator* de la collection du Muséum, par M. LÉON VAILLANT. — Lichenes Extra-Europæi, ab A.-M. HUE elaborati. — TABLE GÉNÉRALE DE LA 3^e SÉRIE.

QUATRIÈME SÉRIE 1899-1908

- Tome I^{er}** : Un précurseur de Guy de la Brosse : Jacques Gohory et le *Lycium Philosophal* de Saint-Marceau-lès-Paris (1571-1576), par E.-T. HAMY. — Lichenes extra-Europæi, ab A. HUE elaborati (*suite*). — Les Oiseaux du Cambodge, du Laos, de l'Annam et du Tonkin, par M. E. OUSTALET. — Contribution à la faune herpétologique de la Basse Californie, par M. F. MOCQUARD.
- Tome II** : Le père de la Zoologie française : Pierre Gilles, d'Albi, par M. E.-T. HAMY. — La Tortue de Perrault (*Testudo indica*, Schneider), par M. LÉON VAILLANT. — Lichenes extra-Europæi, ab A. HUE elaborati (*suite*). — Contribution à l'étude de la faune ichthyologique de la Guyane Française et du Contesté franco-brésilien, par M. LÉON VAILLANT. — Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la Mer Rouge, par M. C. GRAVIER.
- Tome III** : Jean le Roy de La Boissière et Daniel Rabel, par M. E.-T. HAMY. — Lichenes extra-Europæi, ab A. HUE elaborati (*fin*). — Annélides Polychètes de la mer Rouge, par M. C. GRAVIER (*suite*). — Oiseaux de la Chine occidentale et méridionale, par M. E. OUSTALET.
- Tome IV** : Matériaux pour la minéralogie de Madagascar, par M. A. LACROIX. — Révision des Cirrhipèdes appartenant à la collection du Muséum, par M. A. GRUVEL. — Liste des publications de Henri FILHOL.
- Tome V** : Les Oiseaux du Cambodge, du Laos, de l'Annam et du Tonkin, par M. E. OUSTALET (*suite*). — Révision des Cirrhipèdes appartenant à la collection du Muséum, par M. A. GRUVEL (*suite*). — Matériaux pour la Minéralogie de Madagascar, par M. A. LACROIX (*suite et fin*). — Liste des publications de M. P.-P. DEHÉRAIN.
- Tome VI** : Les œufs des Onychophores, par M. E.-L. BOUVIER. — Révision des Cirrhipèdes de la collection du Muséum, par M. A. GRUVEL (*suite et fin*). — Les Crabes d'eau douce, par Miss MARY J. RATHBUN.
- Tome VII** : Recherches sur les Lémuriens disparus de Madagascar, par M. G. GRANDIDIER. — Description de Poissons nouveaux ou imparfaitement connus de la Collection du Muséum. Le genre *Alabès* de Cuvier, par M. LÉON VAILLANT. — Les Crabes d'eau douce (*Potamonidæ*), par Miss MARY J. RATHBUN (*suite*).
- Tome VIII** : *Alexandre de Humbolt* et le Muséum, par M. E.-T. HAMY. — Les Crabes d'eau douce, par Miss MARY J. RATHBUN (*fin*). — Annélides polychètes de la mer Rouge, par M. CH. GRAVIER (*suite*). — Lichenes. Morphologie et Anatomie. Disposuit A. HUE.
- Tome IX** : Etude minéralogique des produits silicatés de l'éruption du Vésuve (Avril 1906). — Conséquences à en tirer à un point de vue général, par M. A. LACROIX. — Galles de Cynipides, recueil de figures originales exécutées sous la direction de feu le docteur Jules GIRARD avec un texte par MM. G. DARBOUX et C. HOUARD.
- Tome X**. — La mission de Geoffroy Saint-Hilaire en Espagne et en Portugal (1808), par M. E.-T. HAMY. — Annélides polychètes de la mer Rouge, par M. CH. GRAVIER (*suite*). — Lichenes. Morphologie et Anatomie. Disposuit A. HUE (*suite*). — Les espèces du genre "*Impatiens*", par Sir J.-D. HOOKER. — TABLE GÉNÉRALE DE LA 4^e SÉRIE.

Chaque volume se vend séparément. 40 fr.

BULLETIN DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

HUIT NUMÉROS PAR AN

ABONNEMENT : PARIS ET DÉPARTEMENTS : 15 FR. — UNION POSTALE : 16 FR.

Les naturalistes du Muséum avaient déjà dans les *Archives*, un admirable recueil périodique ouvert à leurs travaux; mais cette importante publication ne pouvait cependant donner qu'une idée très incomplète du labeur exécuté dans cet établissement scientifique; la plupart des autres travaux étaient en effet disséminés dans les recueils spéciaux. L'œuvre accomplie s'éparpillait et sa dissémination empêchait de saisir l'ensemble.

Pour permettre de l'embrasser dans sa totalité, A. Milne-Edwards eut l'idée de créer le *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle*. Le mode de rédaction est très particulier; le Directeur prie tous les naturalistes attachés au Muséum de se réunir une fois par mois dans un des amphithéâtres et de communiquer à l'assemblée les résultats constatés dans les divers services. On ne demande pas de Mémoires, encore moins de Conférences; on raconte rapidement ce qu'on a vu, on montre des objets, on projette des photographies; de là le *Bulletin*.

Lichenes, *Morphologie et anatomie* disposuit A.-M. HUE. Un fort volume in-4, de 386 pages, avec 64 figures dans le texte..... 50 fr.

Lichenes exotici, *A professore W. Nylander descripti vel recogniti, et in herbario Musei parisiensis pro maxima parte asservati in ordine systematico dispositi sunt*, par l'abbé A.-M. HUE. Un fort volume in-4..... 50 fr.

Lichenes extra-europæi, *A pluribus collectoribus ad Museum parisiense missi, et ab A.-M. HUE elaborati*. Un fort volume in-4, avec 18 planches hors texte..... 50 fr.

Galles de Cynipides Recueil de figures originales exécutées sous la direction du D^r JULES GIRAUD, avec un texte par G. DARBOUX et C. HOUDARD. 1 volume grand in-4, avec 15 magnifiques planches hors texte en couleurs et 3 planches en noir..... 30 fr.

Éléments de Botanique, par PH. VAN TIEGHEM, de l'Institut, professeur au Muséum. 4^e édition, revue et augmentée. 2 vol. in-16 de 1170 pages avec 580 figures, cartonnés..... 12 fr.

Deuxième Expédition antarctique française (1908-1910) commandée par le D^r JEAN CHARCOT.
Documents scientifiques. Ouvrage publié sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique, sous la direction de L. JOUBIN, professeur au Muséum d'histoire naturelle.

VOLUMES PUBLIÉS :

Echinodermes . <i>Asteries, Ophiures et Echinides</i> , par R. KOEHLER. Un volume in-4 avec 16 planches doubles..... 34 fr.	Flore algologique antarctique et subantarctique , par L. GAIN. Un volume in-4 avec 8 planches hors texte..... 24 fr.
Annélides polychètes , par CH. GRAVIER, assistant au Muséum. Un volume in-4 avec 12 planches hors texte..... 24 fr.	Cartes de l'Expédition réunies sous un carton (11 cartes)..... 20 fr.
Gastropodes prosobranches, Scaphopode et Pélécy-podes , par EDOUARD LAMY, assistant au Muséum. — Amphineures , par le D ^r JOH. THIELE. Un volume in-4 avec 1 planche hors texte..... 4 fr.	Études sur les Marées , par R.-F. GODFROY. Un volume in-4 avec 11 planches..... 16 fr.
	Observations météorologiques , par J. ROUCH, enseigne de vaisseau. Un volume in-4 avec nombreux tableaux et 16 planches hors texte..... 34 fr.

Traité de Géologie, par A. DE LAPPARENT, membre de l'Institut, professeur de l'École libre des Hautes-Études. *Cinquième édition entièrement refondue et considérablement augmentée*. 3 vol. gr. in-8, contenant xvi-2016 pages, avec 883 figures..... 38 fr.

Leçons de Géographie physique, par ALBERT DE LAPPARENT, membre de l'Institut, professeur à l'École libre des Hautes-Études, ancien président de la Commission centrale de la Société de Géographie. *Troisième édition revue et augmentée*. Un volume grand in-8 de xvi-728 pages, avec 203 figures dans le texte et une planche hors texte en couleurs..... 12 fr.

NOUVELLES ARCHIVES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES

PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS
DE CET ÉTABLISSEMENT

CINQUIÈME SÉRIE

TOME CINQUIÈME

SECOND FASCICULE

Mélobésiées de l'Ouest de l'Irlande (Clew Bay), par M^{me} PAUL LEMOINE.

Flore planctonique de Saint-Vaast la Hougue, par L. MANGIN.

Latérites de la Guinée, par A. LACROIX.

Feuilles 21 à 43.

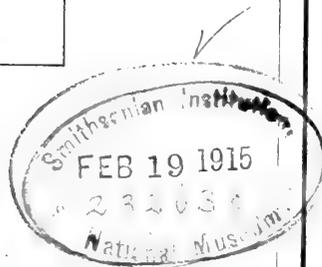
PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, Boulevard Saint-Germain, en face de l'École de Médecine

1913



- Einige neue Melobesien des Mittelmeeres (*Berichte d. D. Botan. Gesellschaft*, XVII, 1899, Heft 6, p. 221-227, pl. XVII).
- Die Lithothamniën von Helgoland (*Wissenschaft. Meeresunters., Abth. Helgoland*, 2, IV, p. 63-82, pl. II, 1900).
- JOHNSON et Miss R. HENSMAN. — Algæ of Galway Bay (*Irish Naturalist*, IV, 1895).
- Algæ from the north side of Belfast Lough (*Irish Naturalist*, V, 1896, p. 252-253).
- A list of Irish Corallinacæ (*The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society*, new Series, IX, part 1, Dublin, 1899, p. 22 à 30).
- KUTZING. — Species Algarum, Leipzig, 1849.
- LAMARCK. — Histoire Naturelle des Animaux sans vertèbres, 1^{re} édition, 1816; 2^e édition, 1836.
- LAMOUREUX. — Histoire des Polypiers coralligènes flexibles (*Bull. de la Société philomatique*, III, Caen, 1812-1816).
- LEMOINE (M^{me} Paul). — Répartition et mode de vie du Maerl (*Lithothamnium calcareum*) aux environs de Concarneau (Finistère) (*Annales Institut océanographique*, I, fasc. 3, 28 pages, 1 pl., 9 figures, Monaco, 1910).
- Structure anatomique des Mélobésiées (*Annales Institut océanographique*, II, fasc. 1, 215 pages, 105 figures, 5 planches, Monaco, 19 mars 1911).
- NICHOLS. — Contributions to the Knowledge of the California species of crustaceous Corallines II (*University of California publications, Botany*, Berkeley, 26 avril 1909, p. 349-370, pl. X à XIII).
- ROSANOFF. — Recherches anatomiques sur les Mélobésiées (*Mémoires Soc. Imp. Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg* [2] II, XII, 112 p., 7 pl., 1866).
- DE TONI. — Sylloge algarum, IV, Padova, 1903-1905.
- WEISS. — Algæ of Valencia Harbour (*Proceed. of the Royal Irish Academy* [3], V, p. 799-805, Dublin, 1899).

SUR LA FLORE PLANCTONIQUE
DE LA RADE DE
SAINT-VAAST-LA-HOUGUE

1908-1912

PAR

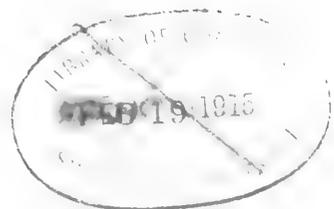
L. MANGIN

I. — INTRODUCTION.

La région de Saint-Vaast-la-Hougue a été, depuis près d'un siècle, le séjour préféré des naturalistes. La nature de ses côtes offre des conditions si variées autour de l'île de Tatihou, à La Hougue et aux roches de Dranguet, que la faune et la flore benthoniques y sont d'une richesse exceptionnelle.

Deux maîtres éminents, G. Thuret et Ed. Bornet, auxquels on doit les plus belles découvertes sur la biologie des Algues, ont réalisé à Saint-Vaast et à Cherbourg leurs plus beaux travaux. A l'époque où ils scrutaient les rochers abandonnés par la mer, la laboratoire du Muséum n'existait pas; la voie ferrée qui dessert Saint-Vaast n'existait pas non plus, et nos deux savants venaient en voiture de Cherbourg à Saint-Vaast pour profiter d'une grande marée, heureux souvent quand la tempête et la pluie ne les accueillait pas à leur arrivée, les obligeant à retourner à Cherbourg sans leur permettre de visiter les rochers.

Aujourd'hui le Laboratoire de Tatihou offre aux naturalistes le loisir de poursuivre des études biologiques ou systématiques dans des conditions de confort inconnues aux anciens.



Pour faciliter la tâche des travailleurs, il est utile de faire connaître le bilan des richesses zoologiques et botaniques qui entourent le laboratoire.

C'est pour répondre à cette nécessité que M. Hariot, assistant de Cryptogamie au Muséum d'histoire naturelle, a publié récemment la flore algologique de Saint-Vaast (1). Ce travail donne non seulement le catalogue complet de la végétation marine de la région, mais il fait connaître aussi les transformations que le jeu des saisons apporte dans cette végétation. C'est un précieux guide qui épargne aux chercheurs un temps précieux.

L'œuvre importante de M. Hariot devait être complétée par l'examen de la flore planctonique.

C'est l'objet de ce présent travail. J'ai publié en 1908 une étude préliminaire sur ce sujet, en réunissant un certain nombre de pêches exécutées en 1907 (2). Les résultats obtenus, en faisant connaître l'apparition d'un certain nombre de formes aux diverses époques de l'année, m'ont engagé à continuer ces recherches pour démêler, dans l'ordre de succession des formes, celles dont la périodicité est régulière et celles dont l'apparition est accidentelle.

J'ai pu continuer ces observations pendant cinq années consécutives de 1908 à 1912 grâce au dévouement de M. Liot, patron du *Tic-Tac*, yacht automobile attaché à la station biologique de Tatihou.

Sur mes indications, M. Liot a réalisé des pêches méthodiques à environ 2 milles au large de Tatihou, dans la direction des îles Saint-Marcouf. Je ne saurais trop remercier M. Liot du concours qu'il a bien voulu me prêter en cette circonstance.

La méthode d'examen des récoltes est celle que j'ai fait connaître (3); je ne la rappellerai pas. Je dois cependant indiquer une circonstance qui m'avait tout d'abord conduit à une conclusion erronée. Il s'agit de la recherche des Péridiniens.

(1) P. HARIOT, Flore algologique de la Hougue et de Tatihou (*Annales de l'Institut océanographique*, 1913, IV).

(2) L. MANGIN, Sur la flore planctonique de Saint-Vaast-la-Hougue en 1907 (*Bull. Soc. Bot. de France*, 54, 1908, p. 13).

(3) L. MANGIN, Sur une méthode d'analyse des organismes végétaux du Plancton (*Bull. Soc. Bot. de France*, t. LV, 1908, p. 574.)

J'ai déjà signalé, dans la note de 1908 sur le plancton de Saint-Vaast, la rareté de ces organismes dans la région. Comme à ce moment j'en n'avais pas encore découvert le procédé dont je me sers maintenant pour le dénombrement et l'observation de ces formes, le travail de 1908 est incomplet sur ce point.

En vue des observations suivies que je me proposais de faire, j'avais prié M. Liot de faire toujours deux parts du plancton récolté ; l'une devait être conservée dans l'alcool ou le formol, l'autre dans un fixateur constitué par l'acide chromique (acide chromique, 0,5 ; acide acétique cristallisable, 2 à 3 centimètres cubes ; eau, 100).

J'avais constaté que les Diatomées conservées dans le fixateur chromique coloraient difficilement leur tégument sous l'influence de l'hématoxyline alunée vieille, même après lavage prolongé à l'eau, et je réservais les prises conservées dans ce fixateur pour l'étude des Périidiniens.

Les observations faites au moyen de ces matériaux étaient toutes concordantes : les Périidiniens paraissaient totalement manquer dans les planctons examinés. Ce résultat, toujours négatif, finit par me sembler étrange et je fis des essais comparatifs avec les mêmes pêches, les unes conservées au formol ou à l'alcool, les autres fixées à l'acide chromique.

Tandis que l'analyse microscopique révélait toujours la présence des Périidiniens, quoique en faible proportion, dans les premières pêches, ces organismes manquaient dans les secondes.

L'examen négatif d'un grand nombre de prises ne tenait donc pas à l'absence des Périidiniens, mais à cette circonstance que, sous l'action plus ou moins prolongée de l'acide chromique, la cellulose de la cuirasse des Périidiniens a été modifiée et devient soluble par une courte ébullition dans la potasse à 5 p. 100.

J'ai dû alors recommencer toutes les déterminations que j'avais déjà faites pour éliminer cette cause d'erreur. Un certain nombre de prises en 1908 et 1909 n'ont pu être analysées à nouveau, parce que, à la suite de l'inondation de 1910, qui avait introduit 1 mètre d'eau dans mon laboratoire, ces pêches ont été perdues.

On devra donc, à l'avenir, en présence de ce résultat, renoncer à l'emploi des fixateurs à l'acide chromique pour les pêches planctoniques, à moins

qu'on ne puisse enlever le fixateur quelques heures après son action.

Les chiffres qui indiquent le degré de fréquence des espèces dans les listes qui vont suivre ont été marqués d'après l'échelle suivante :

Numéros.	Nombre d'individus.	
1/2.....	1 à 5.....	Très rare.
1.....	6 à 10.....	Rare.
2.....	11 à 20.....	Assez rare.
3.....	21 à 50.....	Assez commun.
4.....	51 à 100.....	Commun.
5.....	101 à 200.....	Très commun.
6.....	200 et plus.....	Extrêmement commun.

Dans les tableaux annexés au présent travail, les chiffres qui indiquent le degré de fréquence sont remplacés par des traits noirs d'égale longueur, mais d'épaisseur croissante, jusqu'au numéro 6.

II. — LISTES DES ESPÈCES RÉCOLTÉES.

1908.

6 Janvier.

9 heures ; H. = 770 ; température de l'air : 5° ; température de l'eau : 6°.
Mauvais temps, pluie, vent du sud-ouest fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 2 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 1/2 *Biddulphia aurita* Lyngb.
- 6 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 1 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 1 *Coccinodiscus excentricus* Ehr.
- 3 *Coccinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 3 *Coccinodiscus radiatus* Ehr.
- 3 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Navicula* sp.
- 1/2 *Pleurosigma* sp.
- 1/2 *Rhabdonema arcuatum* Lyngb.
- 1 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
- 1 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 1/2 *Streptotheca Thamesis* Schrub.
- 1 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

21 Janvier.

9 heures; H. = 770; température de l'air : 6°; température de l'eau : 6°.
 Temps couvert, mer belle, vent de nord-est faible.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Actinoptychus undulatus* Bail.
- 1/2 *Biddulphia aurita* Lyngb.
- 5 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 1/2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 2 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1/2 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 1/2 *Chaetoceros teres* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 3 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 2 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1/2 *Grammatophora* sp.
- 1/2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 1 *Pleurosigma* S.
- 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 2 *Streptotheca Thamesis* Shrub.
- 2 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1/2 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

3 Février.

9 heures; H. = 771; température de l'air : 5°; température de l'eau : 6°.
 Temps couvert avec petite pluie, vent sud-ouest, mer belle.

DIATOMACÉES.

- 2 *Actinoptychus undulatus* Bail.
- 1 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 4 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 1 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1 *Chaetoceros teres* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1/2 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 3 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 3 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1/2 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Streptotheca Thamesis* Shrub.
- 2 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

19 Février.

9 heures; H. = 765; température de l'air : 8°; température de la mer : 6°.
 Beau temps, vent nord-ouest, fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Asterionella kariana* Cleve.
- 1/2 *Asterionella japonica* Cleve.
- 3 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Chaetoceros contortus* Schütt.
- 2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 3 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1/2 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 2 *Chaetoceros Diadema* Ehr.
- 2 *Chaetoceros teres* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1/2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1/2 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1/2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 2 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
- 1 *Skeletonema costatum* Grev.
- 4 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1 *Thalassiosira Nordenskjöldii* Cleve.
- 1 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

4 Mars.

9 heures; H. = 758; température de l'air 4°; température de l'eau : 6°.
 Temps froid, vent sud-ouest, mer belle.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Asterionella japonica* Cleve.
- 1 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 3 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Cerataulina Bergonii* Perog.
- 2 *Chaetoceros contortus* Schütt.
- 2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 2 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 2 *Chaetoceros Diadema* Ehr.
- 1/2 *Chaetoceros socialis* Lauder.
- 2 *Chaetoceros teres* Cleve.
- 1/2 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1/2 *Coscosira polychorda* Gran.
- 3 *Ditylium Brightwellii* West.

FLORE PLANCTONIQUE DE LA RADE DE SAINT-VAAST-LA-HOUGUE. 153

DIATOMACÉES.

- 1 Eucampia Zodiacus Ehr.
- 3 Lauderia annulata Cleve.
- 1 Paralia sulcata Cleve.
- 1 Pleurosigma sp.
- 1/2 Nitzschia Closterium W. Sm.
- 1 Nitzschia seriata Cleve.
- 1 Rhizosolenia delicatula Cleve.
- 1 Rhizosolenia semispina Hensen.
- 1 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.
- 1 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.
- 3 Sceletonema costatum Grev. (trois formes).
- 6 Thalassiosira gravida Cleve.
- 4 Thalassiosira Nordenskjöldii Cleve.
- 1 Thalassiothrix nitzschioides Grun.

17 Mars.

9 heures ; H. = 755 ; température de l'air : 8° ; température de l'eau : 7°.
Temps très beau, vent du sud faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1/2 Asterionella japonica Cleve.
- 1 Cerataulina Bergonii Perag.
- 1 Chætoceros contortus Schütt.
- 3 Chætoceros curvisetus Cleve.
- 2 Chætoceros densus Cleve.
- 2 Chætoceros Diadema Cleve.
- 4 Chætoceros socialis Lauder.
- 2 Chætoceros teres (avec spores) Cleve.
- 1/2 Coscinodiscus radiatus Ehr.
- 3 Ditylium Brightwellii West.
- 1 Eucampia Zodiacus Ehr.
- 1/2 Guinardia flaccida Castr.
- 6 Lauderia annulata Cleve.
- 1 Paralia sulcata Cleve.
- 1/2 Nitzschia Closterium W. Sm.
- 1/2 Nitzschia seriata Cleve.
- 2 Rhizosolenia delicatula Cleve.
- 1/2 Rhizosolenia semispina Hensen.
- 2 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.
- 2 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.
- 1 Thalassiosira gravida Cleve.
- 3 Thalassiosira Nordenskjöldii Cleve.
- 1 Thalassiothrix nitzschioides Grun.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 Ceratium tripos (fragments).
- 1/2 Peridinium ovatum (Pouch.) Schütt.
- 1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
- 1 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
- 1/2 Prorocentrum micans Ehr.

21 Avril.

9 heures ; H. = 756 ; température de l'air : 7° ; température de l'eau : 8°
Beau temps, mer belle peu agitée, vent d'ouest faible.

DIATOMACÉES.	PÉRIDINIALES.
2 <i>Biddulphia mobiliensis</i> Bail.	1/2 <i>Dinophysis Ovum</i> Schütt.
5 <i>Chaetoceros densus</i> Cleve, avec les deux formes, l'une aplatie, l'autre cylindrique.	1 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
4 <i>Chaetoceros socialis</i> Lauder.	4 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
2 <i>Chaetoceros teres</i> Cleve.	1 <i>Peridinium</i> sp.
1 <i>Coscinodiscus excentricus</i> Ehr.	1 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
1 <i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.	
2 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
1 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	
1/2 <i>Hyalodiscus stelliger</i> Bail.	
1 <i>Paralia sulcata</i> Cleve.	
1 <i>Pleurosigma</i> sp.	
1 <i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve.	
1 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
1 <i>Thalassiosira gravida</i> Cleve.	

1^{er} Mai.

9 heures ; H. = 766 ; température de l'air : 12° ; température de l'eau : 10°.
Temps très beau, mer calme, vent faible du nord-est.

DIATOMACÉES.	PÉRIDINIALES.
1/2 <i>Actinoptychus undulatus</i> Bail.	1/2 <i>Goniodoma Ostenfeldii</i> ? Pauls.
1 <i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve.	2 <i>Peridinium Cerasus</i> Pauls.
1 <i>Chaetoceros socialis</i> Lauder.	1/2 <i>Peridinium divergens</i> Ehr.
1 <i>Chaetoceros teres</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium monospinum</i> Pauls.
1 <i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.	2 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
1 <i>Ditylium Brightwellii</i> West.	1/2 <i>Peridinium pentagonum</i> Gran.
3 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	1/2 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
3 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	1 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
1/2 <i>Hyalodiscus stelliger</i> Bail.	1 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
1 <i>Paralia sulcata</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium</i> sp., formes à épines courtes ou nulles, globuleuses.
1/2 <i>Pleurosigma</i> sp.	
1 <i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve.	
1 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
1 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	
1 <i>Thalassiosira gravida</i> Cleve.	

Le plancton était très riche en *Noctiluca miliaris*.

15 Mai.

9 heures ; H. = 753 ; température de l'air : 13° ; température de l'eau : 11°.
Beau temps, vent du sud et du sud-ouest fort, mer très agitée.

Le résidu de la pêche était presque nul dans l'acide chromique. Le dépôt dans l'alcool est grenu et composé de cristaux prismatiques allongés qui se décolorent dans l'eau et se précipitent de nouveau dans l'alcool.

La dissolution dans l'eau laisse après un ou deux jours un dépôt formé de lamelles ou de flocons. Ce dépôt ne contenait aucun organisme.

2 Juin.

9 heures ; H. = 756 ; température de l'air : 17° ; température de l'eau : 14°.
Très beau temps, chaud, vent d'est faible, mer très belle.

DIATOMACÉES.

- 1 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 1/2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Chaetoceros curvisetus* Cleve
- 1 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1 *Chaetoceros Diadema* Cleve.
- 1 *Chaetoceros socialis* Lauder.
- 1/2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 3 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1/2 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 2 *Rhizosolenia delicatula* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
- 1/2 *Rhizosolenia setigera* Btw.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 3 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 1 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

16 Juin.

9 heures ; H. = 753 ; température de l'air : 15° ; température de l'eau : 14°.
Temps couvert avec pluie, vent du sud, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 1/2 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 3 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 1 *Pleurosigma* sp.
- 1 *Rhizosolenia delicatula* Cleve.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 4 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Heterocapsa triquetra* (Ehr.) Stein.
 - 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
 - 2 *Peridinium Paulseni* Mangin.
 - 2 *Peridinium oceanicum* var. nov.
 - 2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
 - 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
 - 2 *Prorocentrum micans* Ehr.
- Cette dernière espèce libre et dans les excréments de Crustacés.

1^{er} Juillet.

9 heures ; H. = 764 ; température de l'air : 17° ; température de l'eau : 16°.
Beau temps, mer belle, vent faible du nord.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Bellerochea Malleus* Btw.
- 3 *Guinardia flaccida* Castr.
- 6 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 1 *Nitzschia seriata* Cleve.
- 1 *Pleurosigma* sp.
- 5 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Dinophysis Ovum* Schütt.
- 1/2 *Dinophysis rotundata* Clap. Lachm.
- 1/2 *Glenodinium* sp.
- 1/2 *Peridinium divergens* Ehr.
- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.

DIATOMACÉES.

PÉRIDINIALES.

- | | |
|-----|---|
| 1 | <i>Peridinium oceanicum</i> Vanh. |
| 2 | <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin (formes enkystées). |
| 1/2 | <i>Peridinium Steinii</i> Jörg. |
| 1 | <i>Prorocentrum micans</i> Ehr. |

16 Juillet.

9 heures ; H. = 759 ; température de l'air : 17° ; température de l'eau : 17°.
 Temps couvert avec pluie, vent du sud fort, mer agitée.
 Petit filet de pêche de profondeur.

DIATOMACÉES.

PÉRIDINIALES.

- | | |
|-----|--|
| 4 | <i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel. |
| 1/2 | <i>Bellerochea Malleus</i> Btw. |
| 2 | <i>Biddulphia mobiliensis</i> Bail. |
| 4 | <i>Guinardia flaccida</i> Castr. |
| 4 | <i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve. |
| 2 | <i>Paralia sulcata</i> Cleve. |
| 4 | <i>Pleurosigma</i> sp. |
| 6 | <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve. |
| 2 | <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag. |

- | | |
|-----|-----------------------------------|
| 1/2 | <i>Ceratium Fusus</i> (Ehr.) Duj. |
| 1/2 | <i>Peridinium divergens</i> Ehr. |
| 1/2 | <i>Peridinium</i> sp. ? |

30 Juillet.

9 heures ; H. = 768 ; température de l'air : 20° ; température de l'eau : 18°.
 Beau temps, mer calme, vent faible du nord-est.
 Plancton très pauvre, renfermant beaucoup de matériaux inertes.

DIATOMACÉES.

PÉRIDINIALES.

- | | |
|---|--|
| 4 | <i>Coccinodiscus Oculus-Iridis</i> Ehr. |
| 3 | <i>Guinardia flaccida</i> Castr. |
| 4 | <i>Paralia sulcata</i> Cleve. |
| 3 | <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag. |

- | | |
|-----|--|
| 1/2 | <i>Glenodinium</i> sp. |
| 1 | <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt. |
| 1 | <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin. |
| 1 | <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt. |
| 1 | <i>Peridinium Steinii</i> Jörg. |
| 1/2 | <i>Peridinium</i> sp. |

13 Août.

9 heures ; H. = 760 ; température de l'air : 20° ; température de l'eau : 18°.
 Temps très beau, mer belle, vent nord-est faible.

DIATOMACÉES.

- | | |
|---|--|
| 3 | <i>Biddulphia mobiliensis</i> Bail. |
| 1 | <i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve. |
| 1 | <i>Guinardia flaccida</i> Castr. |
| 1 | <i>Paralia sulcata</i> Cleve. |
| 1 | <i>Pleurosigma</i> sp. |
| 1 | <i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve. |
| 4 | <i>Rhizosolenia setigera</i> Btw. |
| 2 | <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve. |
| 3 | <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag. |

26 Août.

9 heures; H. = 759; température de l'air : 18°; température de l'eau : 17°.
Temps nuageux, vent du sud-ouest fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDINIALES.
1 Bacteriastrum varians Lauder.	1/2 Peridinium Cerasus Pauls.
1 Biddulphia mobiliensis Bail.	1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
2 Chætoceros decipiens Cleve.	1/2 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
1 Chætoceros curvisetus Cleve.	1 Peridinium punctulatum Pauls.
1 Chætoceros didymus var. longicurris Cleve.	1/2 Peridinium subinerme Pauls.
3 Guinardia flaccida Castr.	1/2 Prorocentrum micans Ehr.
1 Rhizosolenia delicatula Cleve.	
1/2 Rhizosolenia setigera Btw.	
2 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.	
6 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.	
1 Thalassiothrix nitzschioides Grun.	

13 Octobre.

9 heures; H. = 762; température de l'air : 15°; température de l'eau : 17°.
Beau temps, mer belle, peu agitée, vent du sud faible.

DIATOMACÉES.	PÉRIDINIALES.
1 Asterionella japonica Cleve.	1/2 Ceratium Fusus (Ehr.) Duj.
1 Bacteriastrum varians Lauder.	1 Peridinium divørgens Ehr.
1 Biddulphia mobiliensis Bail.	
3 Chætoceros curvisetus Cleve.	
1 Chætoceros decipiens Cleve.	
2 Chætoceros densus Cleve.	
1 Chætoceros didymus Ehr.	
6 Chætoceros socialis Lauder.	
1 Ditylium Brightwellii West.	
3 Eucampia Zodiacus Ehr.	
1/2 Hyalodiscus stelliger Bail.	
1 Leptocylindrus danicus Cleve.	
1 Nitzschia Closterium W. Sm.	
1/2 Nitzschia seriata Cleve.	
1 Paralia sulcata Cleve.	
1 Pleurosigma sp.	
1/2 Rhizosolenia semispina Hensen.	
3 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.	
1/2 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.	
1/2 Sceltonema costatum Grev.	

28 Octobre.

9 heures; H. = 762; température de l'air : 15°; température de l'eau : 14°.
Temps assez beau, mer agitée, vent du sud-ouest faible.

DIATOMACÉES.

- 1 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 1 *Bacteriastrum varians* Lauder (avec spores).
- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 5 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 1 *Chætoceros decipiens* Cleve.
- 1 *Chætoceros didymus* Ehr.
- 6 *Chætoceros socialis* Lauder.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1 *Guinardia flaccida* Cast.
- 1 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1 *Pleurosigma* sp.
- 1 *Nitzschia seriata* Cleve.
- 2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 1 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1 *Striatella unipunctata* (Lyngb.) Ag.

17 Novembre.

9 heures; H. = 770; température de l'air : 12°; température de l'eau : 11°.
 Temps couvert, vent du nord faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 3 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 4 *Chætoceros densus* Cleve.
- 1/3 *Chætoceros didymus* Ehr.
- 3 *Chætoceros socialis* Lauder.
- 1 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.

23 Novembre.

9 heures; H. = 765; température de l'air : 10°; température de l'eau : 11°.
 Temps couvert, vent de sud-ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 2 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 5 *Chætoceros densus* Cleve (formes cylindrique et ellipsoïdale).
- 1 *Chætoceros didymus* Ehr.

PÉRIDIINALES.

- 1 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1 *Peridinium depressum* Bail.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
- 1/2 *Peridinium* sp.

DIATOMACÉES.

- 1 *Chætoceros didymus* var. *longicruris* Cleve.
- 6 *Chætoceros socialis* Lauder.
- 2 *Coccinodiscus Granii* Gough.
- 2 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 3 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 1 *Thalassiosira gravida* Cleve.

9 Décembre.

9 heures; H. = 755; température de l'air : 9°; température de l'eau : 10°.
 Beau temps, vent du sud-ouest faible, mer belle.

DIATOMACÉES.

- 1 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 4 *Chætoceros densus* Cleve.
- 4 *Chætoceros socialis* Lauder.
- 1 *Chætoceros teres* Cleve.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Thalassiosira gravida* Cleve.

1906

5 Janvier.

9 heures; H. = 776; température de l'air : 1°; température de l'eau : 5°.
 Temps brumeux, vent du sud faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 5 *Chætoceros densus* Cleve.
- 1 *Coccinodiscus excentricus* Ehr.
- 1/2 *Coccinodiscus gigas* Ehr.
- 4 *Coccinodiscus Granii* Gough.
- 2 *Coccinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium depressum* Bail.
- 2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

26 Janvier.

9 heures; II. = 770; température de l'air : 5°; température de l'eau : 6°.
 Beau temps, froid, vent du nord-est, mer agitée.

DIATOMAGÉES.

- 1 Bacillaria paradoxa Gmel.
- 1/2 Biddulphia aurita Lyngb.
- 1 Biddulphia mobiliensis Bail.
- 1 Chætoceros curvisetus Cleve.
- 3 Chætoceros densus Cleve.
- 5 Chætoceros socialis Lauder.
- 2 Coscinodiscus excentricus Ehr.
- 2 Coscinodiscus Granii Gough.
- 1 Coscinodiscus Oculus-Iridis Ehr.
- 2 Coscinodiscus radiatus Ehr.
- 1/2 Campylodiscus sp.
- 1 Ditylium Brightwellii West.
- 1 Paralia sulcata Cleve.
- 1/2 Rhabdonema sp.
- 1 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.
- 2 Thalassiosira gravida Cleve.
- 1 Thalassiosira Nordenskjöldii Cleve.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 Ceratium Fusus (Ehr.) Duj.
- 1/2 Peridinium divergens Ehr.
- 1/2 Peridinium depressum Bail.
- 1 Peridinium ovatum (Pouch.) Schütt.
- 1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
- 1 Peridinium pentagonum Gran.
- 1/2 Peridinium subinermis Pauls.

23 Février.

9 heures; II. = 769; température de l'air : 5°; température de l'eau : 6°.
 Beau temps, vent du nord-est faible, mer calme.
 Sédiment riche en granulations amorphes, fortement colorées par l'hématoxyline, qui masquent les diverses espèces.

DIATOMAGÉES.

- 1/2 Actinoptychus undulatus Bail.
- 1/2 Bellerrochea Malleus Btw.
- 1/2 Biddulphia aurita Lyngb.
- 2 Biddulphia mobiliensis Bail.
- 1/2 Chætoceros curvisetus Cleve.
- 3 Chætoceros densus Cleve (formes cylindriques et ellipsoïdales).
- 4 Coscinodiscus excentricus Ehr.
- 1 Coscinodiscus Granii Gough.
- 1 Coscinodiscus radiatus Ehr.
- 1 Ditylium Brightwellii West.
- 3 Paralia sulcata Cleve, avec auxospores.
- 2 Navicula sp.
- 1 Pleurosigma sp.
- 1/2 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 Gonyaulax polyedra Stein.
- 1 Peridinium crassipes Kof.
- 1 Peridinium ovatum (Pouch.) Schütt.
- 1/2 Peridinium pentagonum Gran.
- 1/2 Peridinium excentricum Pauls.
- 1/2 Prorocentrum micans Ehr.

9 Mars.

9 heures ; H. = 749 ; température de l'air : 5° ; température de l'eau : 6°.
Temps couvert avec pluie, vent d'est-sud-ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
2 <i>Biddulphia mobiliensis</i> West.	1/2 <i>Ceratium Fusus</i> (Ehr.) Duj.
2 <i>Chætoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium Cerasus</i> Pauls.
1 <i>Chætoceros densus</i> Cleve.	1 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
2 <i>Chætoceros Diadema</i> Ehr.	1/2 <i>Peridinium</i> sp.
1 <i>Chætoceros didymus</i> Ehr.	1 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
6 <i>Chætoceros teres</i> Cleve avec spores.	
2 <i>Chætoceros socialis</i> Lauder.	
1 <i>Coscinodiscus excentricus</i> Ehr.	
1 <i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.	
1 <i>Ditylium Brightwellii</i> West.	
1 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
4 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	
1 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
1 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	
2 <i>Thalassiosira gravida</i> Cleve.	
3 <i>Thalassiosira Nordenskjöldii</i> Cleve.	
1/2 <i>Triceratium alternans</i> Sm.	

26 Mars.

9 heures ; H. = 751 ; température de l'air : 8° ; température de l'eau : 7°.
Assez beau temps, vent du nord fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1 <i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel.	1/2 <i>Peridinium Cerasus</i> Pauls.
1 <i>Biddulphia mobiliensis</i> Bail.	1 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
1 <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.	1/2 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
1 <i>Chætoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
1 <i>Chætoceros decipiens</i> Cleve.	1/2 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
2 <i>Chætoceros densus</i> Cleve.	
3 <i>Chætoceros socialis</i> Lauder.	
1/2 <i>Coscinodiscus Granii</i> Gough.	
1/2 <i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.	
1 <i>Ditylium Brightwellii</i> West.	
1 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
1 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	
6 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	
2 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
2 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	
1 <i>Thalassiosira gravida</i> Cleve.	
1/2 <i>Thalassiosira Nordenskjöldii</i> Cleve.	

6 Avril.

9 heures ; H. = 766 ; température de l'eau : 9° ; température de l'air : 7°.
 Beau temps, vent faible, mer calme.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
2 <i>Biddulphia mobiliensis</i> Bail.	1/2 <i>Ceratium lineatum</i> (Ehr.) Cleve.
1/5 <i>Chaetoceros contortus</i> Schütt.	1/2 <i>Glenodinium</i> sp.
3 <i>Chaetoceros densus</i> Cleve.	4 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
6 <i>Chaetoceros socialis</i> Lauder.	1/2 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
2 <i>Chaetoceros teres</i> Cleve.	1 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
1/2 <i>Coscinodiscus Granii</i> Gough.	1/2 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
1 <i>Coscinodiscus Oculus-Iridis</i> Ehr.	
1 <i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.	
1 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
1 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	
1/2 <i>Hyalodiscus stelliger</i> Bail.	
4 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	
2 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
2 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	
1 <i>Thalassiosira gravis</i> Cleve.	
1/2 <i>Thalassiosira Nordenskjöldii</i> Cleve.	

22 Avril.

9 heures ; H. = 755 ; température de l'air : 14° ; température de l'eau : 10°.
 Beau temps, vent du sud assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1 <i>Biddulphia mobiliensis</i> Bail.	1/2 <i>Peridinium depressum</i> Bail.
6 <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.	3 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
1 <i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
1 <i>Chaetoceros densus</i> Cleve.	1/2 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
1 <i>Chaetoceros socialis</i> Lauder.	1/2 <i>Peridinium</i> sp. (forme sphérique sans épines, semblable au <i>P. ovatum</i>).
1 <i>Chaetoceros teres</i> Cleve.	
1 <i>Coscinodiscus Oculus-Iridis</i> Ehr.	
1 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
2 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
3 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	

Le *Cerataulina Bergonii* qui domine dans cette pêche est remarquable par l'abondance des petites formes dont les dimensions sont les suivantes :

$$9 \mu, 7 \times 18 \mu, 7; 11 \mu, 2 \times 23 \mu, 4; 15 \mu \times 30 \mu; 16 \mu, 9 \times 33 \mu, 7.$$

5 Mai.

9 heures ; H. = 763 ; température de l'air : 12° ; température de l'eau : 10°.
 Beau temps, vent d'est fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1/2 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1/2 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1/2 *Paralia sulcata* Ehr.
- 3 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
- 1 *Peridinium depressum* Bail.
- 3 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium Paulseni* Mangin.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
- 1/2 *Peridinium subinermis* Pauls.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

24 Mai.

9 heures; H. = 768; température de l'air : 15°; température de l'eau : 14°.
Temps très beau, vent du nord à l'est, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 2 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 3 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 2 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

La pêche traitée par l'alcool ayant été détruite, il n'a pas été possible de rechercher les Péridinies; on a seulement observé, parce qu'ils sont abondants, le *Peridinium ovatum* et le *P. depressum*.

4 Juin.

9 heures; H. = 753; température de l'air : 13°; température de l'eau : 13°.
Temps orageux, vent fort du sud, mer agitée.
Pêche de profondeur.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 1/2 *Biddulphia aurita* Lyngb.
- 3 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Rhabdonema arcuatum* (Lyngb.) Kütz.
- 1/2 *Pleurosigma* sp.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Ceratium lineatum* (Ehr.) Cleve.
- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
- 3 *Peridinium depressum* Bail.
- 1/2 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium Paulseni* Mangin.
- 1/2 *Peridinium subinermis* Pauls.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

6 Juillet.

9 heures; H. = 763; température de l'air : 20°; température de l'eau : 16°.
Très beau temps, vent de nord-est faible, mer calme.
Pêche de profondeur.

DIATOMACÉES.

- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 5 *Nitzschia seriata* Cleve.
- 5 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Peridinium depressum* Bail.
- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.

20 Juillet.

9 heures; H. = 768; température de l'air : 18°; température de l'eau : 16°.
Très beau temps, vent de nord-est faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Chaetoceros contortus* Schütt.
- 1/2 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 1/2 *Paralia sulcata* Cleve.
- 4 *Nitzschia seriata* Cleve.
- 1 *Pleurosigma* sp.
- 2 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.

L'examen des Péridiniens n'a pu avoir lieu parce que le plancton restant était conservé dans l'acide chromique. On a seulement observé des individus de *Ceratium Fusus*.

17 Août.

9 heures; H. = 754; température de l'air : 18°; température de l'eau : 18°.
Temps couvert, orageux, vent du sud faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1 *Bacteriastrum varians* Lauder.
- 1/2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 1/2 *Chaetoceros Diadema* Ehr.
- 1 *Chaetoceros didymus* Ehr.
- 1 *Chaetoceros didymus* var. *longicurris* Cleve.
- 1 *Chaetoceros tortilisetus* Mangin.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 1 *Navicula* sp.
- 2 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 2 *Nitzschia seriata* Cleve.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1 *Pleurosigma* sp.
- 2 *Rhizosolenia delicatula* Cleve.
- 2 *Rhizosolenia setigera* Btw.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stollerfothii* Perag.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
- 1 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1/2 *Peridinium subinermis* Pauls.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

FLORE PLANCTONIQUE DE LA RADE DE SAINT-VAAST-LA-HOUGUE. 165

Les individus de *Rhizosolenia Shrubsolei* sont, dans cette pêche, réunis en faisceaux plus ou moins volumineux.

3 Septembre.

9 heures ; H. = 768 ; température de l'air : 18° ; température de l'eau : 18°.

Beau temps, vent d'est faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 1 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 1/2 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 1/2 *Coscinodiscus* sp.
- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia delicatula* Cleve.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 3 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridiniopsis assymetrica* Mangin.
- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
- 1/2 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
- 1/2 *Peridinium punctulatum* Pauls.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

15 Septembre.

9 heures ; H. = 766 ; température de l'air : 16° ; température de l'eau : 17°.

Temps couvert, vent du nord-est assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 5 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 2 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1/2 *Chaetoceros didymus* Ehr.
- 2 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1/2 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1 *Pleurosigma* sp.
- 1 *Rhizosolenia delicatula* Cleve.
- 3 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 4 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridiniopsis assymetrica* Mangin.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium punctulatum* Pauls.

30 Septembre.

9 heures ; H. = 760 ; température de l'air : 16° ; température de l'eau : 17°.

Beau temps, petite brise, vent du sud, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1 *Asterionella japonica* Cleve.
- 2 *Bacteriastrum varians* Lauder.
- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Chaetoceros contortus* Schütt.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Peridiniopsis assymetrica* Mangin.
- 1/2 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
3 <i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium pentagonum</i> Gran.
2 <i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium subinerme</i> Pauls.
5 <i>Chaetoceros densus</i> Cleve (avec endocystes).	1/2 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
1 <i>Chaetoceros didymus</i> Ehr.	
2 <i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>longicurris</i> Cleve.	
1 <i>Chaetoceros teres</i> Cleve.	
1/2 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
1 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	
1 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	
2 <i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve.	
1 <i>Nitzschia seriata</i> Cleve.	
1/2 <i>Paralia sulcata</i> Cleve.	
1 <i>Pleurosigma</i> sp.	
1 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
1/2 <i>Thalassiosira gravida</i> Cleve.	
1 <i>Thalassiothrix nitzschioides</i> Grun.	

14 Octobre.

9 heures; II. = 763; température de l'air : 15°; température de l'eau : 15°.
Beau temps, vent du sud-ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1 <i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel.	1 <i>Ceratium Fusus</i> (Ehr.) Duj.
2 <i>Bacteriastrum varians</i> Lauder (endocystes).	1/2 <i>Peridinium divergens</i> Ehr.
1 <i>Chaetoceros contortus</i> Schütt.	1 <i>Peridinium oceanicum</i> var. nov.
6 <i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium monospinum</i> Pauls.
1 <i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium subinerme</i> Pauls.
4 <i>Chaetoceros densus</i> Cleve.	1 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
2 <i>Chaetoceros didymus</i> Ehr.	1/2 <i>Pyrophaeus horologium</i> Stein.
1 <i>Chaetoceros teres</i> Cleve forme grêle.	
4 <i>Chaetoceros socialis</i> Lauder.	
1 <i>Coccinodiscus Granii</i> Gough.	
1 <i>Paralia sulcata</i> Cleve.	

3 Novembre.

9 heures : II. = 763; température de l'air : 12°; température de l'eau : 13°.
Temps brumeux, mer calme, petite brise de vent sud.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1 <i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel.	1 <i>Ceratium Fusus</i> (Ehr.) Duj.
1 <i>Bellochea Malleus</i> Btw.	1/2 <i>Peridinium depressum</i> Bail.
4 <i>Biddulphia mobiliensis</i> Bail.	1/2 <i>Peridinium divergens</i> Ehr.
2 <i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium oceanicum</i> Vanh.
1 <i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve.	1 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.

FLORE PLANCTONIQUE DE LA RADE DE SAINT-VAAST-LA-HOUGUE. 167

DIATOMACÉES.

- 4 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 3 *Chaetoceros didymus* Ehr.
- 1 *Chaetoceros didymus* var. *longicurvis* Cleve.
- 6 *Chaetoceros socialis* Lauder.
- 4 *Chaetoceros teres* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 2 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1 *Navicula* sp.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1 *Pleurosigma* sp.
- 1 *Rhizosolenia setigera* Btw.
- 2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 2 *Streptotheca Thamesis* Shrubs.
- 1 *Thalassiosira graviora* Cleve.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

11 Novembre.

9 heures; H. = 765; température de l'air : 10°; température de l'eau : 11°.
 Temps froid, vent du nord-est assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 1/2 *Bellerophon malleus* Btw.
- 2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 2 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 4 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 2 *Chaetoceros didymus* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 2 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 3 *Streptotheca Thamesis* Shrubs.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Ceratium fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Peridinium crassipes* Kof.
- 1/2 *Peridinium depressum* Bail.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.

27 Novembre.

9 heures; H. : 764; température de l'air : 6°; température de l'eau : 9°.
 Beau temps, vent du sud-ouest faible, mer calme.
 Phytoplancton pauvre au milieu d'une abondante quantité de Crustacés.

DIATOMACÉES.

- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 6 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Dinophysis Ovum* Schütt.
- 1/2 *Peridinium depressum* Bail.
- 1/2 *Peridinium excentricum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
- 1/1 *Peridinium subinerme* Pauls.

14 Décembre.

9 heures ; H. = 766 ; température de l'air : 6° ; température de l'eau : 7°.
 Temps froid, vent d'est fort, mer agitée.
 Sédiment peu abondant avec matériaux inertes.

DIATOMACÉES.

- 1 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 1/2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1/2 *Nitzschia seriata* Cleve.
- 2 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Surirella* sp.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Peridinium depressum* Bail.
- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.

29 Décembre.

9 heures ; H. = 765 ; température de l'air : 9° ; température de l'eau : 8°.
 Beau temps, vent du nord faible, mer belle.
 La semaine qui a précédé la pêche au filet fin en profondeur a été caractérisée par un très mauvais temps, par vent très fort du sud-ouest avec mer très agitée.
 Le sédiment peu abondant est formé entièrement de particules inertes.

1909

13 Janvier.

9 heures ; H. = 768 ; température de l'air : 6°,5 ; température de l'eau : 7°.
 Beau temps, vent du nord assez fort, mer agitée.
 Sédiment peu abondant, granuleux, très riche en particules amorphes.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Chaetoceros contortus* Schütt.
- 1/2 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1/2 *Coscinodiscus Granii* Gough.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium Paulseni* Mangin.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1/2 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

27 Janvier.

9 heures; H. = 746; température de l'air : 2°; température de l'eau : 7°.
 Temps couvert, vent du sud assez fort, mer agitée.
 Sédiment très peu abondant, riche en particules amorphes.

DIATOMACÉES.

- 2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

10 Février.

9 heures; H. = 770; température de l'air : 7°; température de l'eau : 6°.
 Temps couvert, vent d'ouest fort, mer agitée.
 Sédiment peu important, riche en particules inertes.

DIATOMACÉES.

- 2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1/2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1 *Pleurosigma* sp.
- 1 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 2 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

10 Mars.

9 heures; H. = 758; température de l'air : 8°; température de l'eau : 9°.
 Temps couvert avec pluie, vent du sud faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 4 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 2 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 3 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1/2 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1 *Pleurosigma* sp.
- 1 *Navicula* sp.
- 1 *Thalassiosira gravida* Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium depressum* Bail.
- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1 *Peridinium Paulseni* Pauls.
- 2 *Peridinium Steinii* Jörg.
- 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

24 Mars.

9 heures; H. = 772; température de l'air : 9°; température de l'eau : 9°.
Temps nuageux, vent du nord-est assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1 <i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel.	1/2 <i>Glenodinium</i> sp.
1 <i>Biddulphia mobiliensis</i> Bail.	1/2 <i>Peridinium monospinum</i> Pauls.
2 <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.	1/2 <i>Peridinium Paulseni</i> Mang.
2 <i>Chætoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
1 <i>Chætoceros decipiens</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium pentagonum</i> Gran.
4 <i>Chætoceros densus</i> Cleve.	1/2 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
2 <i>Chætoceros socialis</i> Lauder (forme dissociée à grands individus).	
1 <i>Chætoceros teres</i> Cleve.	
1 <i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.	
1 <i>Ditylium Brightwellii</i> West.	
1 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
4 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	
1 <i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve.	
2 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	

9 Avril.

9 heures; H. = 764; température de l'air : 10°; température de l'eau : 9°.
Beau temps, vent d'est assez fort, mer agitée.
Plancton très faible, riche en particules inertes.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1/2 <i>Chætoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium monospinum</i> Pauls.
1/2 <i>Chætoceros densus</i> Cleve.	1 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
1/2 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	1/2 <i>Peridinium pentagonum</i> Gran.
3 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	
1 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	

22 Avril.

9 heures; H. = 762; température de l'air : 11°; température de l'eau : 12°.
Petite pluie, vent d'ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.
3 <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.
1/2 <i>Chætoceros contortus</i> Schütt.
1 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.
2 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.
1/2 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.

9 Mai.

9 heures ; H. = 755 ; température de l'air : 9° ; température de l'eau : 12°.
 Beau temps, vent du nord assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1/2 <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.	1/2 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
1/2 <i>Chætoceros decipiens</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
2 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	1/2 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
1 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium</i> sp. à cornes très petites et très écartées.
1/2 <i>Navicula</i> sp.	
1/2 <i>Pleurosigma</i> sp.	
5 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
1/2 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	
1/2 <i>Thalassiosira gravida</i> Cleve.	

24 Mai.

9 heures ; H. = 763 ; température de l'air : 15° ; température de l'eau : 12°.
 Beau temps, vent du nord-est assez fort ; mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1/2 <i>Chætoceros contortus</i> Schütt.	1 <i>Peridinium depressum</i> Bail.
1/2 <i>Chætoceros decipiens</i> Cleve.	1 <i>Peridinium oceanicum</i> var. nov.
1/2 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	1 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
1/2 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
1/2 <i>Nitzschia seriata</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium pentagonum</i> Gran.
6 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	1 <i>Peridinium Steinii</i> Jörg.
2 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	1 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.

7 Juillet.

9 heures ; H. = 762 ; température de l'air : 18° ; température de l'eau : 15°.
 Temps couvert, vent du nord faible, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
4 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	1/2 <i>Ceratium Fusus</i> (Ehr.) Duj.
1/2 <i>Paralia sulcata</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium Cerasus</i> Pauls.
4 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium depressum</i> Bail.
2 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	1 <i>Peridinium oceanicum</i> Vanh.
	1/2 <i>Peridinium monospinum</i> Pauls.
	1/2 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.

22 Juillet.

9 heures ; H. = 754 ; température de l'air : 16° ; température de l'eau : 16°,5.
 Temps couvert avec pluie, vent du sud-ouest faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 4 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
- 1 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1/2 *Peridinium Steinii* Jörg.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.
- 1/2 *Peridinium* sp., forme sphérique voisine de *P. ovatum*.

18 Octobre.

9 heures ; H. = 766 ; température de l'air : 15° ; température de l'eau : 15°.
Temps couvert, vent du sud-ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Asterionella kariana* Cleve.
- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 6 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 3 *Chætoceros decipiens* Cleve.
- 1 *Chætoceros densus* Cleve.
- 4 *Chætoceros socialis* Lauder.
- 1 *Chætoceros teres* Cleve.
- 2 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1/2 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1/2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 1/2 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 1 *Thalassiosira gravida* Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Gonyaulax spinifera* (Clap. Lachm.) Diès.
- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium oceanicum* Vanh.
- 1/2 *Peridinium Paulseni* Mangin.
- 1/2 *Peridinium punctulatum* var.
- 1/2 *Peridinium tenuicorne* nov. sp.
- 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

9 Novembre.

9 heures ; H. = 758 ; température de l'air : 8° ; température de l'eau : 12° ; densité : 1,0259.
Temps assez beau, vent d'ouest faible, mer un peu agitée.

DIATOMACÉES.

- 1 *Asterionella japonica* Cleve.
- 1 *Bacteriastrum varians* Lauder.
- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- Cerataulina Bergonii* Perag.
- 2 *Chætoceros decipiens* Cleve.
- 2 *Chætoceros densus* Cleve.
- 1 *Chætoceros didymus* Ehr.
- 4 *Chætoceros socialis* Lauder.
- 1/2 *Coscinodiscus gigas* Ehr.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.

DIATOMACÉES

- 1 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* à mailles très fines.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 2 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1 *Nitzschia seriata* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
- 1 *Rhizosolenia setigera* Btw.
- 1 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 2 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 2 *Thalassiosira gravida* Cleve.

21 Novembre.

9 heures ; H. = 762 ; température de l'air : 6° ; température de l'eau : 10° ; densité : 1,0257.
 Beau temps, vent du nord-est faible, mer un peu agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Actinoptychus undulatus* Bail.
- 1 *Asterionella japonica* Cleve.
- 1 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 3 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 3 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 2 *Chætoceros decipiens* Cleve.
- 1 *Chætoceros densus* Cleve.
- 1/2 *Chætoceros didymus* Ehr.
- 2 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus gigas* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1/2 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 3 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1/2 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1/2 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 1/2 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia setigera* Btw.
- 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 2 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1/2 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium oceanicum* Vanh.
- 1/2 *Peridinium subinermis* Pauls.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

20 Décembre.

9 heures ; H. = 770 ; température de l'air : 9° ; température de l'eau : 10° ; densité : 1,033.
 Plancton peu abondant, riche en particules minérales.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
 1/2 *Coscinodiscus gigas* Ehr.
 2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
 3 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
 1 *Ditylium Brightwellii* West.
 1/2 *Guinardia flaccida* Cast.
 1 *Paralia sulcata* Cleve.
 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
 1/2 *Triceratium alternans* Bail.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
 1/2 *Peridinium Paulseni* Pauls.
 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
 1/2 *Peridinium subinermis* Pauls.
 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

1911

4 Janvier.

9 heures; H. = 762; température de l'air: 5°; température de l'eau: 7°; densité: 1,0262.
 Temps couvert, vent du nord fort, mer agitée.
 Plancton peu abondant, riche en granulations amorphes.

DIATOMACÉES.

- 2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
 1 *Chaetoceros teres* Cleve.
 2 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
 2 *Coscinodiscus gigas* Ehr.
 2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
 2 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
 1/2 *Ditylium Brightwellii* West.
 1/2 *Thalassiosira gravida* Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
 1/2 *Peridinium punctulatum* Pauls.
 1/2 *Peridinium subinermis* Pauls.

18 Janvier.

9 heures; H. = 780; température de l'air: 6°; température de l'eau: 7°; densité: 1,0252.
 Beau temps, petite brise de vent nord, mer très calme.
 Plancton en abondance.

DIATOMACÉES.

- 2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
 1 *Chaetoceros densus* Cleve.
 1 *Chaetoceros teres* Cleve.
 3 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
 3 *Coscinodiscus gigas* Ehr.
 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
 1 *Coscinodiscus Granii* Gough.
 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
 1 *Ditylium Brightwellii* West.
 1 *Pleurosigma* sp.
 1 *Paralia sulcata* Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
 1/2 *Peridinium divergens* Ehr.
 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
 1/2 *Peridinium punctulatum* Pauls.
 1/2 *Peridinium subinermis* Pauls.
 1/2 *Peridinium tenuicorne* nov. sp.
 1 *Prorocentrum micans* Ehr.
 1/2 *Pyrophacus horologium* Stein.

DIATOMACÉES.

- 1 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 1/2 *Skeletonema costatum* Grév.
- 2 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

31 Janvier.

9 heures; H. = 773; température de l'air : 2°; température de l'eau : 5°; densité : 1,0254.
 Temps froid, beau, vent d'est fort, mer agitée.
 Plancton pauvre avec nombreuses fines particules inertes.

DIATOMACÉES.

- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 2 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 3 *Coscinodiscus gigas* Ehr.
- 1/2 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 3 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 2 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1/2 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Streptotheca Thamesis* Shrub.
- 1 *Triceratium alternans* Bail.

15 Février.

9 heures; H. = 776; température de l'air : 7°; température de l'eau : 6°; densité : 1,0256.
 Temps humide et brumeux, vent de sud-ouest faible, mer calme.
 Phytoplancton presque nul, dépôt faible constitué par des particules inertes et des débris organiques avec quelques Crustacés.

DIATOMACÉES.

- 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1/2 *Paralia sulcata* Cleve.

1^{er} Mars.

9 heures; H. = 768; température de l'air : 8°,5; température de l'eau : 7°,5; densité : 1,0255.
 Beau temps, vent du nord-ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Asterionella japonica* Cleve.
- 1/2 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 1/2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 1/2 *Chætoceros socialis* Lauder.
- 2 *Chætoceros teres* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1/2 *Ditylium Brightwellii* West.
- 2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 3 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1 *Thalassiosira Nordenskjöldii* Grun.

20 Mars.

9 heures; H. = 752; température de l'air : 10°; température de l'eau : 9°; densité : 1,0263.
 Beau temps, vent d'est faible, mer calme.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1 <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.	1/2 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
2 <i>Chætoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
2 <i>Chætoceros decipiens</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
2 <i>Chætoceros densus</i> Cleve.	
1/2 <i>Chætoceros socialis</i> Lauder.	
1 <i>Chætoceros teres</i> Cleve (avec spores).	
1/2 <i>Coscinosira polychorda</i> Gran.	
2 <i>Ditylium Brightwellii</i> West.	
1/2 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
6 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	
1/2 <i>Paralia sulcata</i> .	
1/2 <i>Nitzschia Closterium</i> W. Sm.	
1 <i>Nitzschia seriata</i> Cleve.	
1/2 <i>Rhizosolenia semispina</i> Hensen.	
1/2 <i>Skeletonema costatum</i> Grév.	
5 <i>Thalassiosira gravida</i> Cleve.	
5 <i>Thalassiosira Nordenskjöldii</i> Cleve.	
1 <i>Thalassiothrix nitzschiioides</i> Grun.	

6 Mai.

9 heures; H. = 764; température de l'air : 12°; température de l'eau : 11°; densité : 1,0255.
 Beau temps, vent du nord-est faible, mer calme.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
6 <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.	1/2 <i>Peridinium ovatum</i> (Pouch.) Schütt.
1/2 <i>Coscinodiscus Oculus-Iridis</i> Ehr.	1/2 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
1 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
1 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	
1/2 <i>Lauderia annulata</i> Cleve.	
2 <i>Nitzschia Closterium</i> W. Sm.	
4 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	

21 Mai.

9 heures; H. = 764; température de l'air : 15°; température de l'eau : 12°; densité : 1,0256.
 Beau temps, vent d'est très faible, mer calme.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1/2 <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.	1/2 <i>Ceratium Fusus</i> (Ehr.) Duj.
1 <i>Chætoceros decipiens</i> Cleve.	1/2 <i>Gonyaulax polyedra</i> Stein.
1/2 <i>Coscinodiscus excentricus</i> Ehr.	1/2 <i>Glenodinium</i> sp.

- DIATOMACÉES.
- 1/2 Eucampia Zodiacus Ehr.
 - 2 Guinardia flaccida Castr.
 - 1 Paralia sulcata Cleve.
 - 1/2 Rhizosolenia delicatula Cleve.
 - 6 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.
 - 2 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.

- PÉRIDIINALES.
- 1/2 Peridinium depressum Bail.
 - 1 Peridinium oceanicum Vanh.
 - 2 Peridinium ovatum (Pouch.) Schütt.
 - 1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
 - 1/2 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.

18 Juillet.

14 heures ; H. = 759 ; température de l'air : 23° ; température de l'eau : 18° ; densité : 1,0243.
 Beau temps, vent sud-ouest faible, mer calme.

- DIATOMACÉES.
- 1/2 Coscinodiscus excentricus Ehr.
 - 1/2 Guinardia flaccida Castr.
 - 1/2 Paralia sulcata Cleve.
 - 6 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.
 - 1 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.
 - 1/2 Thalassiosira gravida Cleve.

- PÉRIDIINALES.
- 1 Peridinium Cerasus Pauls.
 - 1 Peridinium oceanicum Vanh.
 - 1 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
 - 1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
 - 1 Peridinium punctulatum Pauls.
 - 1 Peridinium Steinii Jörg.
 - 1 Prorocentrum micans Ehr.

29 Août.

9 heures ; H. = 767 ; température de l'air : 20° ; température de l'eau : 19° ; densité : 1,0241.
 Beau temps, vent du sud-ouest, mer calme.

- DIATOMACÉES.
- 1/2 Asterionella japonica Cleve.
 - 3 Bacteriastrum varians Lauder.
 - 1/2 Cerataulina Bergonii Perag.
 - 1/2 Chætoceros adhærens Mangin.
 - 2 Chætoceros contortus Schütt, à cornes épaisses contournées.
 - 2 Chætoceros curvisetus Cleve.
 - 1/2 Chætoceros decipiens Cleve.
 - 2 Chætoceros densus Cleve.
 - 2 Chætoceros didymus Ehr.
 - 1/2 Chætoceros Schüttii Cleve.
 - 1/2 Chætoceros socialis Lauder.
 - 1/2 Coscinodiscus excentricus Ehr.
 - 1/2 Ditylium Brightwellii West.
 - 1/2 Guinardia flaccida Castr.
 - 1/2 Nitzschia Closterium W. Sm.
 - 1/2 Nitzschia seriata Cleve.
 - 1/2 Paralia sulcata Cleve.
 - 6 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.
 - 1/2 Thalassiosira gravida Cleve.

- PÉRIDIINALES.
- 1/2 Dinophysis Ovum Schütt.
 - 1 Peridinium Cerasus Pauls.
 - 1/2 Peridinium depressum Bail.
 - 1/2 Peridinium monospinum Pauls.
 - 1/2 Peridinium oceanicum Vanh.
 - 1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
 - 3 Peridinium punctulatum Pauls.
 - 2 Prorocentrum micans Ehr.

21 Septembre.

9 heures ; H. = 750 ; température de l'air : 14° ; température de l'eau : 18° ; densité : 1,0249.
Mauvais temps, avec pluie, vent du sud-ouest fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1 Asterionella japonica Cleve.
- 1 Bacillaria paradoxa Gmel.
- 2 Bacteriastrum varians Lauder.
- 1 Bacteriastrum varians forma.
- 6 Chætoceros curvisetus Cleve.
- 2 Chætoceros decipiens Cleve.
- 1 Chætoceros densus Cleve.
- 1 Chætoceros didymus Ehr.
- 1 Chætoceros didymus var. longicruris Cleve.
- 3 Chætoceros socialis Lauder.
- 1 Ditylium Brightwellii West.
- 1 Lauderia annulata Cleve.
- 1 Nitzschia seriata Cleve.
- 1/2 Rhizosolenia semispina Hensen.
- 2 Rhizosolenia setigera Btw.
- 2 Thalassiosira gravida Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 Gonyaulax sp.
- 1/2 Peridinium Cerasus Pauls.
- 1/2 Peridinium divergens Bail.
- 1/2 Peridinium oceanicum Vanh.
- 1/2 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt
- 1 Peridinium subinerme Pauls.
- 1 Peridinium tenuicorne nov. sp.
- 1/2 Phalacroma sp.
- 1 Prorocentrum micans Ehr.

7 Novembre.

9 heures ; H. = 763 ; température de l'air : 11°,5 ; température de l'eau : 12° ; densité : 1,0261.
Mauvais temps, vent d'ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 Bacillaria paradoxa Gmel.
- 2 Bacteriastrum varians forma.
- 1/2 Biddulphia mobiliensis Bail.
- 1 Cerataulina Bergonii Perag.
- 6 Chætoceros curvisetus Cleve.
- 2 Chætoceros decipiens Cleve.
- 1 Chætoceros densus Cleve.
- 1 Chætoceros didymus Ehr.
- 3 Chætoceros socialis Lauder.
- 1/2 Coscinodiscus excentricus Ehr.
- 1 Coscinodiscus Granii Gough.
- 2 Coscinodiscus Oculus-Iridis Ehr.
- 4 Ditylium Brightwellii West.
- 1 Eucampia Zodiaeus Ehr.
- 1 Lauderia annulata Cleve.
- 1 Leptocylindrus danicus Cleve.
- 1/2 Paralia sulcata Cleve.
- 1/2 Nitzschia Closterium W. Sm.
- 1/2 Nitzschia seriata Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 1 Ceratium Fusus (Ehr.) Duj.
- 1/2 Gonyaulax polyedra Stein.
- 1/2 Peridinium depressum Bail.
- 1/2 Peridinium divergens Ehr.
- 1 Peridinium oceanicum var. nov.
- 1 Peridinium Paulseni Mangin.
- 1/2 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
- 1 Peridinium pentagonum Gran, avec enveloppes multiples.
- 1/2 Peridinium punctulatum Pauls.
- 1/2 Peridinium tenuicorne nov. sp.
- 1 Prorocentrum micans Ehr.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Rhizosolenia delicatula* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia setigera* Btw.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 1/2 *Rhizosolenia styliformis* Btw.
- 1 *Streptotheca Thamesis* Shrub.
- 4 *Thalassiosira gravida* Cleve.

21 Novembre.

9 heures ; H. = 750 ; température de l'air : 8° ; température de l'eau : 11° ; densité : 1,0261.
Temps couvert, vent du nord-est assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 3 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 1 *Chætoceros decipiens* Cleve.
- 2 *Chætoceros densus* Cleve.
- 1/2 *Chætoceros didymus* Ehr.
- 1 *Chætoceros socialis* Lauder.
- 1/2 *Coscinodiscus gigas* Ehr.
- 4 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1/2 *Coscinodiscus* sp. (à très petites mailles).
- 4 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 3 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1/2 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1/2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1/2 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 2 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
- 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 3 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag. en masses cordées.
- 3 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Heterocapsa triquetra* (Ehr.) Stein.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1 *Peridinium Paulseni* Mangin.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium pentagonum* Grun.
- 1/2 *Peridinium pentagonum* var. *spinulosum*.
- 1 *Peridinium subincrme* Pauls.
- 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

12 Décembre.

9 heures ; H. = 755 ; température de l'air : 8° ; température de l'eau : 10° ; densité : 1,0261.
Temps assez beau, vent du sud faible, mer peu agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Actinopterychus undulatus* Bail.
- 3 *Biddulphia mobiliensis* Bail.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
 2 *Chaetoceros densus* Cleve.
 1/2 *Coccinodiscus excentricus* Ehr.
 4 *Coccinodiscus Granii* Gough.
 1 *Coccinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
 3 *Coccinodiscus radiatus* Ehr.
 2 *Ditylium Brightwellii* West.
 1/2 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
 1 *Paralia sulcata* Cleve.
 1/2 *Streptotheca Thamesis* Shrub.
 1/2 *Thalassiosira gravida* Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium depressum* Bail.
 1 *Peridinium punctulatum* Pauls.
 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

1912

11 Janvier.

11 heures; H. = 762; température de l'air : 8°; température de l'eau : 9°,5; densité : 1,0263.
 Beau temps, vent du sud assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Actinoptychus undulatus* (Bail.) Ralph.
 4 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
 1/2 *Coccinodiscus excentricus* Ehr.
 2 *Coccinodiscus Granii* Gough.
 1 *Coccinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
 3 *Coccinodiscus radiatus* Ehr.
 1/5 *Ditylium Brightwellii* West.
 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
 2 *Paralia sulcata* Cleve.
 1/2 *Rhizosolenia semispina* Heusen.
 1/2 *Streptotheca Thamesis* Shrub.
 1/2 *Thalassiosira gravida* Cleve.
 1/2 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.
 1/2 *Triceratium alternans* Bail.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
 1 *Peridinium Paulseni* Mangin.
 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
 1 *Peridinium punctulatum* Pauls.
 2 *Prorocentrum micans* Ehr.

7 Février.

9 heures; H. = 740; température de l'air : 7°; température de l'eau : 6°,5; densité : 1,0262.
 Temps couvert, vent du sud assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Actinoptychus undulatus* (Bail.) Ralph.
 1/2 *Bacillaria paradoxa* Gmel.
 1/2 *Biddulphia aurita* Lyngb.
 3 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
 1/2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
 3 *Chaetoceros densus* Cleve.
 1 *Chaetoceros teres* Cleve.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium divergens* Ehr.
 1/2 *Peridinium monospinum* Pauls.
 1 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
 1 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
 1 *Peridinium subinerme* Pauls.
 1/2 *Peridinium tenuicorne* nov. sp.
 2 *Prorocentrum micans* Ehr.

DIATOMACÉES.

- 3 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 5 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1/2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1/2 *Coscosira polychorda* Gran.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1/2 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1/2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 2 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia setigera* Btw.
- 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Streptotheca Thamesis* Shrub.
- 3 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1/2 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

17 Février.

9 heures ; H. = 763 ; température de l'air : 7° ; température de l'eau : 6° ; densité : 1,0266
Temps couvert, vent du sud assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 1/2 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 1/2 *Chætoceros decipiens* Cleve.
- 3 *Chætoceros densus* Cleve.
- 3 *Chætoceros teres* Cleve.
- 2 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1/2 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1/2 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1/2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1/5 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia setigera* Btw.
- 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 3 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1/2 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium tenuicorne* nov. sp.
- 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

29 Février.

16 heures ; H. = 763 ; température de l'air : 12° ; température de l'eau : 10° ; densité : 1,0263.
Temps couvert, vent du sud-ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 1 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
- 4 *Chætoceros densus* Cleve.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
- 1 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
- 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

DIATOMACÉES.

- 3 *Chaetoceros teres* Cleve.
- 2 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 3 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1/2 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1 *Ditylium Brightwellii* West.
- 1/2 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1/2 *Streptotheca Thamesis* Shrub.
- 4 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1/2 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

14 Mars.

9 heures : H. = 766 ; température de l'air : 11° ; température de l'eau : 9° ; densité : 1,0267.
Temps couvert, vent du sud-ouest, mer peu agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 4 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
- 3 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1/2 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 2 *Ditylium Brightwellii* West.
- 4 *Lauderia annulata* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1/2 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 1/2 *Streptotheca Thamesis* Shrub.
- 3 *Thalassiosira gravida* Cleve.
- 1/2 *Thalassiosira Nordenskjöldii* Grun.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium divergens* Ehr.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium Paulseni* Mangin.
- 1/2 *Peridinium pedunculatum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium punctulatum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium* sp.
- 2 *Prorocentrum micans* Ehr.

4 Avril.

11 heures ; H. = 773 ; température de l'air : 9°5 ; température de la mer : 9°5 ; densité : 1,0275.

Temps nuageux, vent du sud-ouest, mer peu agitée.

DIATOMACÉES.

- 4 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 1/2 *Chaetoceros contortus* Schütt.
- 6 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 1 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 1/2 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1 *Chaetoceros Diadema* Ehr.
- 1/2 *Chaetoceros didymus* Ehr.
- 4 *Chaetoceros socialis* Lauder.
- 1/2 *Coscinodiscus Granii* Gough.
- 1/2 *Ditylium Brightwellii* West.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium excentricum* Pauls.
- 1/2 *Peridinium oceanicum* Vanh.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.
- 1 *Peridinium Paulseni* Mangin.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

DIATOMACÉES.

- 1/2 Eucampia Zodiacus Ehr.
- 9 Lauderia annulata Cleve.
- 1/2 Nitzschia Closterium W. Sm.
- 1/2 Rhizosolenia semispina Hensen.
- 2 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.
- 1/2 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.
- 1/2 Thalassiosira gravida Cleve.
- 1 Thalassiosira Nordenskjöldii Cleve.

11 Avril.

15 heures ; H. = 763 ; température de l'air : 11° ; température de l'eau : 9°,5 ; densité : 1,0267.

Beau temps, vent du nord faible, mer agitée.
Crustacés très abondants. Phytoplancton très faible.

DIATOMACÉES.

- 1/2 Chætoceros densus Cleve.
- 1/2 Coscinodiscus radiatus Ehr.
- 1/2 Lauderia annulata Cleve.
- 1/2 Paralia sulcata Cleve.
- 1/2 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.

PÉRIDINIALES.

- 1 Peridinium Paulseni Mangin.
- 1 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
- 1 Prorocentrum micans Ehr.

18 Avril.

9 heures ; H. = 761 ; température de l'air : 13° ; température de l'eau : 10°,5 ; densité : 1,0266.

Temps brumeux, vent calme, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 2 Cerataulina Bergonii Perag.
- 3 Chætoceros contortus Schütt.
- 3 Chætoceros curvisetus Cleve.
- 3 Chætoceros decipiens Cleve.
- 1/2 Chætoceros densus Cleve.
- 1/2 Chætoceros socialis Lauder.
- 1/2 Coscinodiscus radiatus Ehr.
- 1/2 Ditylium Brightwellii West.
- 1 Eucampia Zodiacus Ehr.
- 1/2 Guinardia flaccida Castr.
- 3 Lauderia annulata Cleve.
- 1/2 Leptocylindrus danicus Cleve.
- 1/2 Nitzschia Closterium W. Sm.
- 1/2 Nitzschia seriata Cleve.
- 2 Rhizosolenia delicatula Cleve.
- 1/2 Rhizosolenia semispina Hensen.
- 3 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.
- 3 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 Gonyaulax sp.
- 1/2 Peridinium divergens Bail.
- 1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
- 1 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
- 1/2 Prorocentrum micans Ehr.

20 Avril.

9 heures; H. = 766; température de l'air : 13°; température de l'eau : 11°; densité : 1,0261.

Très beau temps, vent calme, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 2 Cerataulina Bergonii Perag.
- 2 Chætoceros contortus Schütt.
- 3 Chætoceros curvisetus Cleve.
- 3 Chætoceros decipiens Cleve.
- 1 Chætoceros densus Cleve.
- 2 Chætoceros socialis Lauder.
- 1 Chætoceros teres Cleve.
- 1 Eucampia Zodiacus Ehr.
- 1 Guinardia flaccida Castr.
- 2 Lauderia annulata Cleve.
- 3 Rhizosolenia delicatula Cleve.
- 3 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.
- 3 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 Peridinium ovatum (Pouch.) Schütt.
- 1 Peridinium Paulseni Mangin.
- 1 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
- 1/2 Peridinium sp.

22 Avril.

11 heures; H. = 769; température de l'air : 13°; température de l'eau : 11°; densité : 1,0260
Très beau temps, vent du nord-est faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 2 Cerataulina Bergonii Perag.
- 1 Chætoceros contortus Schütt.
- 2 Chætoceros curvisetus Cleve.
- 2 Chætoceros decipiens Cleve.
- 1 Chætoceros socialis Lauder.
- 1/2 Eucampia Zodiacus Ehr.
- 1 Lauderia annulata Cleve.
- 1 Leptocylindrus danicus Cleve.
- 2 Rhizosolenia delicatula Cleve.
- 6 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.
- 2 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 Glenodinium sp.
- 1/2 Peridinium ovatum (Pouch.) Schütt.
- 1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
- 1 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
- 1/2 Prorocentrum micans Ehr.

24 Avril.

12 heures; H. = 766; température de l'air : 14°; température de l'eau : 12°; densité : 1,0250
Très beau temps, vent du nord-est fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 3 Cerataulina Bergonii Perag.
- 1/2 Chætoceros curvisetus Cleve.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
- 1/2 Prorocentrum micans Ehr.

DIATOMACÉES.

- 3 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 2 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
- 1/2 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1 *Rhizosolenia delicatula* Cleve.
- 3 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

Les Périidinales sont très rares et se rencontrent soit à l'état libre, soit dans les excréments de Crustacés.

2 Mai.

9 heures; H. = 763; température de l'air: 14°; température de l'eau: 16°,5; densité: 1,0234.
Temps nuageux, vent d'ouest faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 4 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 1/2 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 1/2 *Chaetoceros decipiens* Cleve.
- 1 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 2 *Guinardia flaccida* Castr.
- 3 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1 *Peridinium Paulseni* Mangin.
- 1 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium* sp.
- 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

22 Mai.

11 heures; H. = 753; température de l'air: 16°; température de l'eau: 15°; densité: 1,0231.
Temps orageux, vent d'ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 2 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Gonyaulax Levanderi* (Lemm.) Pauls.
- 1 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.

10 Juin.

15 heures; H. = 756; température de l'air: 17°; température de l'eau: 16°; densité: 1,0257.
Beau temps, vent du sud faible, mer peu agitée.

DIATOMACÉES.

- 1 *Guinardia flaccida* Castr.
- 1 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
- 6 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 2 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDINIALES.

- 2 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium subinermis* Pauls.
- Périidiniens libres et dans les excréments de Crustacés.

4 Juillet.

10 heures; II. = 765; température de l'air : 18°; température de l'eau : 17°; densité : 1,0244.
Temps brumeux, vent du nord-est fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDINIALES.
1/2 Actinoptychus undulatus (Bail.?) Ralph.	2 Peridinium oceanicum var. nov.
1/2 Coscinodiscus excentricus Ehr.	1/2 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
1/2 Coscinodiscus gigas Ehr.	1 Peridinium subinerme Pauls.
1/2 Guinardia flaccida Castr.	1/2 Prorocentrum micans Ehr.
1/2 Paralia sulcata Cleve.	
1/2 Rhabdonema sp.	
5 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.	
4 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.	

18 Juillet.

11 heures; II. = 760; température de l'air : 20°; température de l'eau : 18°,5; densité : 1,0241.
Temps brumeux, vent du nord-est assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDINIALES.
1 Cerataulina Bergonii Perag.	1/2 Peridinium divergens Bail.
1 Guinardia flaccida Castr.	1/2 Peridinium monospinum Pauls.
1/2 Nitzschia seriata Cleve.	1/2 Peridinium oceanicum var. nov.
1/2 Rhizosolenia delicatula Cleve.	1/2 Peridinium ovatum (Pouch.) Schütt.
4 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.	1/2 Peridinium pellucidum (Berg.) Schütt.
4 Rhizosolenia Stolterfothii Cleve.	1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
	1/2 Peridinium subinerme Pauls.
	1/2 Peridinium sp.
	1/2 Prorocentrum micans Ehr.

16 Août.

10 heures; II. = 765; température de l'air : 17°; température de l'eau : 16°,5; densité : 1,0254.

Temps nuageux, vent du sud-ouest assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDINIALES.
1/2 Actinoptychus undulatus (Bail?) Ralph.	1/2 Peridinium Paulseni Mangin.
1/2 Bacillaria paradoxa Gmel.	
1/2 Bellerochea Malleus Btw.	
1 Biddulphia mobiliensis Bail.	
1 Coscinodiscus Granii Gough.	
1/2 Coscinodiscus Oculus-Iridis Ehr.	
1/2 Hyalodiscus stelliger Bail.	
1 Paralia sulcata Cleve.	
1/2 Rhizosolenia setigera Bail.	
1 Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.	
1 Rhizosolenia Stolterfothii Perag.	

3 Septembre.

14 heures 30; H. = 768; température de l'air : 16°,5; température de l'eau : 17°; densité : 1,0244.

Beau temps, vent du sud-ouest, mer peu agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
1 <i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.	1 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
1 <i>Chætoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
1 <i>Chætoceros decipiens</i> Cleve.	1 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
3 <i>Chætoceros densus</i> Cleve.	
2 <i>Chætoceros didymus</i> Ehr.	
2 <i>Chætoceros socialis</i> Lauder.	
1/2 <i>Coscinodiscus</i> sp.	
1 <i>Ditylium Brightwellii</i> West.	
2 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
1/2 <i>Guinardia flaccida</i> Castr.	
1 <i>Rhizosolenia setigera</i> Bail.	
3 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
6 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	

4 Octobre.

14 heures; H. = 778; température de l'air : 12°; température de l'eau : 12°; densité : 1,0255.

Temps couvert avec pluie, vent du nord-est assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.	PÉRIDIINALES.
6 <i>Chætoceros curvisetus</i> Cleve.	1/2 <i>Gonyaulax spinifera</i> (Clap. Lachm.) Dies.
1 <i>Chætoceros decipiens</i> Cleve.	1/2 <i>Peridinium depressum</i> Bail.
3 <i>Chætoceros densus</i> Cleve.	1 <i>Peridinium oceanicum</i> Vanh. et var. nov.
1 <i>Chætoceros didymus</i> Ehr.	1/2 <i>Peridinium Paulseni</i> Mangin.
2 <i>Chætoceros socialis</i> Lauder.	1/2 <i>Peridinium pellucidum</i> (Berg.) Schütt.
1 <i>Coscinodiscus gigas</i> Ehr.	1/2 <i>Peridinium pentagonum</i> Gran, avec enveloppes multiples.
2 <i>Coscinodiscus Granii</i> Ehr.	1/2 <i>Prorocentrum micans</i> Ehr.
5 <i>Coscinodiscus Oculus-Iridis</i> Ehr.	
1 <i>Ditylium Brightwellii</i> West.	
3 <i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.	
1 <i>Paralia sulcata</i> Cleve.	
2 <i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.	
2 <i>Rhizosolenia Stolterfothii</i> Perag.	
1/2 <i>Thalassiosira gravida</i> Cleve.	

14 Octobre.

10 heures; H. = 769; température de l'air : 15°; température de l'eau : 14°; densité : 1,0260.

Temps couvert, vent du sud assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Asterionella japonica* Cleve.
 2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
 6 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
 1/2 *Chætoceros decipiens* Cleve.
 2 *Chætoceros densus* Cleve.
 1 *Chætoceros didymus* Ehr.
 4 *Chætoceros socialis* Lauder.
 1/2 *Coccinodiscus gigas* Ehr.
 1 *Coccinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
 3 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
 1/5 *Paralia sulcata* Cleve.
 2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
 1 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
 1/2 *Ceratocoryx horrida* Stein, fragments.
 1 *Gonyaulax spinifera* (Clap. Lachm.)
 Dies.
 1/2 *Peridinium divergens* Bail.
 1 *Peridinium oceanicum* var. nov.
 1/2 *Peridinium Paulseni* Mangin.
 1 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
 1/2 *Peridinium spinulosum* Pauls.
 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

26 Octobre.

10 heures; H. = 754; température de l'air : 12°; température de l'eau : 12°; densité : 1,0257.

Pluie, vent du sud assez fort, mer agitée.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Asterionella japonica* Cleve.
 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
 1/2 *Chætoceros contortus* Schütt.
 6 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
 1/2 *Chætoceros decipiens* Cleve.
 4 *Chætoceros densus* Cleve.
 1 *Chætoceros didymus* Ehr.
 5 *Chætoceros socialis* Lauder.
 1 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
 1/2 *Leptocylindrus danicus* Cleve.
 1/2 *Navicula* sp.
 1/2 *Paralia sulcata* Cleve.
 1 *Pleurosigma* sp.
 1 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
 1/2 *Rhizosolenia setigera* Betw.
 2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
 2 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
 1/2 *Thalassiosira gravida* Cleve.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
 1/2 *Ceratocoryx horrida* Stein.
 1/2 *Gonyaulax spinifera* (Clap. Lachm.)
 Dies.
 1 *Peridinium oceanicum* var. nov.
 1/2 *Peridinium Paulseni* Mangin.
 1 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
 1/2 *Prorocentrum micans* Ehr.

9 Novembre.

10 heures; H. = 770; température de l'air : 10°; température de l'eau : 11°; densité : 1,0263.
 Brume très forte, vent du sud faible, mer peu agitée.

DIATOMACÉES.

- 1 *Asterionella japonica* Cleve.
 1/2 *Bellerochea Malleus* Btw.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
 1 *Peridinium oceanicum* var. nov.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.
- 6 *Chaetoceros curvisetus* Cleve.
- 2 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 1 *Chaetoceros didymus* Ehr.
- 5 *Chaetoceros socialis* Lauder (avec colonies denses).
- 1 *Eucampia Zodiacus* Ehr.
- 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
- 1/2 *Rhizosolenia setigera* Btw.
- 3 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 3 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 1/2 *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
- 1/2 *Peridinium subinerme* Pauls.
- 1/2 *Peridinium tenuicorne* nov. sp.
- 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

18 Novembre.

11 heures; H. = 768; température de l'air : 10°; température de l'eau : 11°; densité : 1,0262.

Temps couvert, vent du nord faible, mer calme.

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Asterionella japonica* Cleve.
- 1/2 *Bellerochea Malleus* Btw.
- 1/2 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 4 *Chaetoceros densus* Cleve.
- 5 *Chaetoceros socialis* Lauder, avec jeunes colonies.
- 1/2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
- 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
- 1/2 *Nitzschia Closterium* W. Sm.
- 1 *Paralia sulcata* Cleve.
- 1/2 *Pleurosigma* sp.
- 1/2 *Rhabdonema arcuatum* (Ag.) Ktz.
- 1/2 *Rhizosolenia semispina* Hensen.
- 3 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
- 3 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
- 1/2 *Streptothecha Thamesis* Shrub.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
- 1/2 *Peridinium Cerasus* Pauls.
- 1/2 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
- 1/2 *Peridinium subinerme* Pauls.
- 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

28 Novembre.

11 heures; H. = 759; température de l'air : 8°; température de la mer : 11°; densité : 1,0262.
Beau temps, vent du sud faible, mer calme (violente tempête le 26).

DIATOMACÉES.

- 1/2 *Actinopterychus undulatus* (Bail. ?) Ralfs.
- 1 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
- 1/2 *Cerataulina Bergonii* Perag.

PÉRIDIINALES.

- 1/2 *Peridinium conicum* Gran. ?
- 1/2 *Peridinium oceanicum* var. nov.
- 1/2 *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.

DIATOMACÉES.

- 5 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
 4 *Chætoceros densus* Cleve.
 1/2 *Chætoceros didymus* Ehr.
 4 *Chætoceros socialis* Lauder.
 1/2 *Coscinodiscus excentricus* Ehr.
 1 *Coscinodiscus gigas* Ehr.
 2 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
 1 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
 1 *Ditylium Brightwellii* West.
 1/2 *Eucampia Zodiaca* Ehr.
 1/2 *Hyalodiscus stelliger* Bail.
 1/2 *Lyngbia* sp.
 1 *Paralia sulcata* Cleve.
 2 *Rhabdonema arcuatum* (Ag.) Ktz.
 1/2 *Rhizosolenia setigera* Btw.
 2 *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.
 3 *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.
 12 *Thalassiosira gravida* Cleve ♀

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

15 Décembre.

11 heures; H. = 769; température de l'air : 12°; température de l'eau : 11°; densité : 1,0267.
 Mauvais temps, pluie, vent du sud-ouest fort, mer très agitée.

DIATOMACÉES.

- 3 *Biddulphia mobiliensis* Bail.
 1 *Chætoceros curvisetus* Cleve.
 3 *Chætoceros densus* Cleve.
 1 *Chætoceros didymus* Ehr.
 1/2 *Chætoceros socialis* Lauder.
 1 *Chætoceros teres* Cleve.
 1 *Coscinodiscus gigas* Ehr.
 3 *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr.
 3 *Coscinodiscus radiatus* Ehr.
 1 *Ditylium Brightwellii* West.
 1/2 *Lauderia annulata* Cleve.
 1 *Paralia sulcata* Cleve.
 1 *Thalassiosira gravida* Cleve.

PÉRIDINIALES.

- 1/2 *Ceratium Fusus* (Ehr.) Duj.
 1/2 *Peridinium pellucidum* (Berg.) Schütt.
 1/2 *Peridinium pentagonum* Gran.
 1 *Prorocentrum micans* Ehr.

III. — OBSERVATIONS SPÉCIALES.

Nous allons passer en revue les diverses espèces rencontrées dans la rade de Saint-Vaast-la-Hougue pour signaler les particularités qu'elles présentent, et nous comparerons la distribution de ces espèces avec les observations d'Ostenfeld (1) sur le plancton des eaux danoises et celles de Gough (2) sur le plancton de Plymouth et de la Manche.

DIATOMACÉES.

Actinoptychus undulatus (Bail. ?) Ralfs — Cette espèce est rare et accidentelle, le plus souvent en hiver.

Asterionella japonica Cleve — Rare et accidentel en automne, parfois au printemps.

Bacillaria paradoxa Gmel. — Toujours rare, mais se rencontrant dans toutes les saisons, principalement en automne et au printemps.

Bacteriastrium varians Lauder — Espèce essentiellement automnale en octobre et en novembre et présentant, dans ce dernier mois, des individus avec endocystes, au moment qui précède sa disparition. J'ai décrit dans un travail précédent (3) la structure annelée de ses valves ainsi que leur mode de cassure particulière avec les bords ondulés caractéristiques de la cassure. J'ai fait connaître aussi que le nombre des épines n'est pas aussi constant que la diagnose de Lauder permettait de l'affirmer.

Je veux insister sur une forme particulière, qui s'est montrée en assez grande abondance en 1911 en mélange avec le type.

La forme typique est constituée par des chaînes droites et rigides, dans lesquelles les individus, écartés l'un de l'autre au niveau des faces

(1) C. HANSEN-OSTENFELD, De Danske farvandes Plankton i Aarene, 1898-1901. Phytoplankton og Protozoer (*Mémoires de l'Académie royale des Sciences et des Lettres de Danemark*, Copenhague, 7^e série, t. IX, 1913).

(2) LEWIS H. GOUGH (Ph. D.), Report on the Plankton of the English Channel in 1913. Reprinted from International Investigations (*Marine Biological Association Report*, 1902-1903, London), 1905. — Nord Sea Fisheries Investigation Committee. Second Report, 1904-1905, London, 1907.

(3) L. MANGIN, Observations sur les Diatomées (*Ann. Sc. nat. Bot.*, série 9, VIII, 1908).

valvaires, sont seulement réunis par les épines qui s'accolent aux épines opposées de l'individu suivant et se soudent sur une assez grande longueur pour diverger également dès qu'elles deviennent libres.

La forme que j'ai observée en 1911 présente des chaînes d'individus dont les faces valvaires se touchent et sont même soudées entre elles d'une façon très intime par un ciment pectique (fig. 1). La surface d'adhérence, continue ou discontinue, a un contour irrégulier, et c'est au niveau de cette surface d'adhérence que s'insèrent les épines qui sont soudées deux à deux dès l'origine, ce qui n'a pas lieu dans la forme type. Au niveau de cette insertion, la surface d'adhérence se prolonge un peu en dehors, de manière à figurer un contour irrégulièrement étoilé.

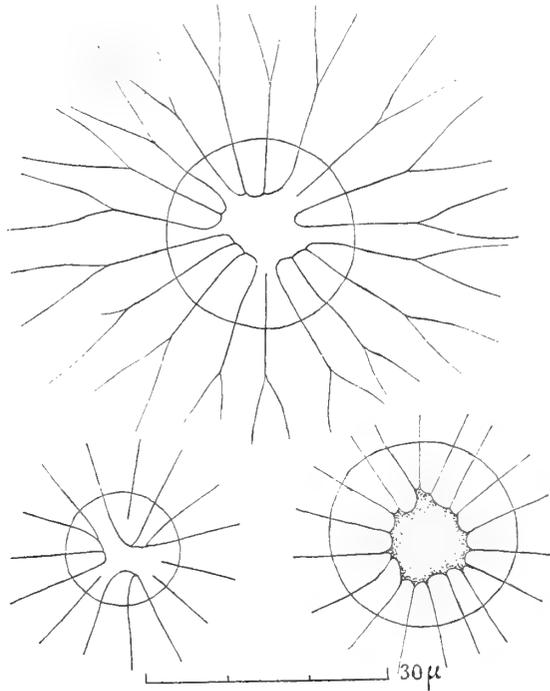


Fig. 1. — *Bacteriastrum varians* Lauder, formes anormales.

la surface d'adhérence est interrompue, on voit alors une ou plusieurs épines doubles s'insérer isolément (fig. 1).

Cette forme a été rencontrée dans la pêche du 27 septembre 1910 et retrouvée encore assez abondante le 7 novembre. Dans la pêche du 21 septembre, le nombre des individus typiques était encore assez considérable, deux fois plus grand à peu près que celui de la forme anormale; le 7 novembre, presque tous les individus rencontrés avaient la forme anormale.

J'espérais étudier plus complètement cette forme en 1912,

mais elle a fait entièrement défaut à l'automne. Je n'ai pas vu d'endocystes dans ces formes spéciales, et j'ignore si elles se reproduisent régulièrement, comme dans la forme typique. Elles me paraissent en tout cas constituer une anomalie du *Bacteriastrum varians* Lauder.

Bellerochea Malleus Btw. — Cette espèce est toujours très rare et apparaît accidentellement à diverses époques, bien qu'elle se rencontre plus spécialement en novembre et décembre. Elle a manqué en 1911 et 1910. On ne l'a pas signalée à Plymouth en 1903, 1904, 1905, ni dans la Manche.

Biddulphia mobiliensis Bail. — C'est une des espèces caractéristiques du plancton d'hiver, car elle apparaît en grande abondance de novembre à mars avec un maximum en janvier. Elle s'est présentée exceptionnellement en 1909, assez abondante en juin et très abondante au 15 septembre. D'allure assez irrégulière en 1903 à Plymouth, elle a présenté en 1904 et en 1905, dans cette région, une distribution comparable à celle de Saint-Vaast.

Elle est parfois accompagnée, en hiver, du *Biddulphia aurita* Lyngb., qui est toujours très rare.

Cerataulina Bergonii Perag. — Surtout printanière, cette espèce présente un développement rapide avec un maximum important fin avril et début de mai. Elle disparaît en été pour réapparaître vers la fin de septembre, en octobre et première quinzaine de novembre, mais elle est toujours à ce moment en faible quantité dans les pêches ; elle a même manqué à l'automne pendant l'année 1908, et elle a paru très tôt cette même année sans atteindre le développement luxuriant qu'elle a montré les années suivantes. En 1909, le 22 avril, la pêche était caractérisée par l'extrême abondance d'individus remarquables par leur petite taille. Tandis que le diamètre des individus normaux oscille entre 25 et 52 μ , les dimensions des individus de cette pêche étaient notablement plus petites et oscillaient entre 9 μ , 7 et 17 μ de diamètre. L'abondance de ces individus de petite taille ne peut s'expliquer par le jeu normal des phénomènes de division, et il est probable que l'abondance des petites formes résulte d'un essaimage consécutif à la formation des microspores dans les individus de grande taille.

La rapidité avec laquelle cet essaimage se produit et l'impossibilité de récolter au filet les formes très petites n'ont pas permis de vérifier cette hypothèse. A Plymouth, en 1903, le *Cerataulina Bergonii* ne s'est montré

qu'aux mois de mai et de juin; il était abondant à la fin de mai et au début de juin, présentant un retard d'un mois sur l'évolution observée à Saint-Vaast; en 1904, il est absent au printemps et assez abondant en automne; en 1905, il est commun en avril et en octobre. Sa distribution n'est donc pas aussi régulière qu'à Saint-Vaast

Chætoceros curvisetus Cleve — Essentiellement caractéristique des planctons d'automne et de printemps, le *Chætoceros curvisetus* présente deux périodes, l'une au printemps, de février à la fin d'avril, avec un maximum ordinaire fin mars. Il disparaît jusqu'en août. A partir de ce moment, il prend un développement considérable jusqu'au milieu de décembre avec un maximum très étendu de la fin de septembre au milieu de novembre.

Son allure est très différente de celle qui a été signalée à Plymouth en 1903. Là, en effet, il était abondant au mois de mai et rare ou surtout absent pendant tout le reste de l'année. En 1904, sa distribution est très irrégulière : commun en avril et mai, il est rare ou absent en automne; en 1905, il est commun en août et rare tout le reste de l'année, sauf en février et en octobre.

D'autre part, dans la Station 12, située au nord du cap Barfleur, la plus voisine de Saint-Vaast, le *Chætoceros curvisetus* s'est montré abondant en mai et en novembre. Il n'y a qu'une station (n° 20) au sud-est de Plymouth où il ait été abondamment récolté en février, mai, août et novembre.

Dans aucune des nombreuses pêches que j'ai examinées, je n'ai rencontré le *Ch. pseudo-curvisetus*, que l'on a souvent confondu avec lui et que j'ai distingué dans le plancton de l'Atlantique (1).

Chæteros decipiens Cleve — C'est une espèce secondaire dans le plancton d'automne et de printemps, car elle est toujours peu commune. Cette espèce est plus richement représentée à Plymouth, surtout en 1904.

Chætoceros densus Cleve — Cette espèce a été démembrée du *Ch. borealis* d'abord par Cleve sous le nom de *Ch. borealis* var. *Brightwellii*, pro parte (2),

(1) L. MANGIN, Phytoplancton de la croisière du *René* dans l'Atlantique (*Ann. de l'Inst. océanogr.*, IV, fasc. 4).

(2) CLEVE (P. T.), On Diatoms from the Arctic Sea, Stockholm (*Bihang t. K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handl.*, Bd. I, n° 13, pl. II, fig. 7).

puis sous le nom de *Ch. borealis* var. *densus* (1), et, en 1901, sous le nom de *Ch. densus* (1). Dans le premier de ces mémoires, Cleve se borne à signaler le *Ch. borealis* var. *Brightwellii* en indiquant que cette variété est voisine du *Ch. borealis* et s'en distingue surtout par les petites épines qui couvrent les cornes. Il donne 4 figures (7, *ab, cd*) représentant 3 individus, l'un à valves courtes, les autres à valves longues, tous à fenêtre intercalaire de dimensions décroissantes.

En 1897, Cleve figure et signale la forme typique *Ch. borealis* et les deux variétés *Brightwellii* et *densus*; c'est pour cette dernière qu'il donne la courte caractéristique suivante : « Axe sagittal et longitudinal environ d'égale longueur, 0,025-0,040. Cellules réunies en chaînes serrées, fenêtre étroite fréquemment non distincte; cornes presque lisses. »

Les figures 3 et 4 (pl. I) qui accompagnent le texte représentent une forme de la variété à fenêtre apparente (2) et une forme à fenêtre indistincte. On peut, en comparant les figures 1, 2, 3, 4, se rendre compte des différences que présentent le type et ses variétés; malheureusement Cleve n'a représenté la vue par la face valvaire que pour la variété *densus*.

Enfin, en 1901, sans donner de nouvelles indications, Cleve fait de *Ch. densus* une espèce distincte et conserve le *Ch. Brightwellii* comme une variété du *Ch. borealis*.

En 1904, Gran (3) donne une description très complète des espèces et des variétés distinguées par Cleve. La variété *Brightwellii* disparaît comme telle, et ses formes sont réparties soit dans le *Ch. densus*, soit dans le *Ch. borealis*. Le caractère différentiel des deux espèces réside, pour Gran, dans la largeur de la ceinture moyenne séparant, sur la face connective, les deux valves. Chez *Ch. densus*, la ceinture moyenne (*Gürtelband*) est assez large et a toujours plus du tiers de la longueur de chaque cellule. Au contraire, chez *Ch. borealis*, la ceinture moyenne est toujours extrêmement étroite.

Je n'ai pas toujours aperçu, dans les échantillons que j'ai observés, la

(1) CLEVE (P. T.), A Treatise of the Phytoplankton of the Northern Atlantic and its Tributaries, Upsala, 1897, p. 20, pl. 1, fig. 3, 4.

(2) CLEVE, The seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms, Göteborg, 1901, p. 299.

(3) GRAN (H. H.), Die Diatomeen der Arktischen Meere : I. Teil. Die Diatomeen des Planktons (*Fauna Arctica*, t. III, Iéna, 1904, p. 531-533).

ceinture moyenne que Gran indique; elle est à peine marquée sur les contours des valves, dans une coupe optique, par deux crans extrêmement petits. Mais, si l'on compare les dessins du *Ch. borealis* d'après les divers auteurs, Bailey (1), Brightwell qui a reproduit les figures de Bailey, Cleve, Gran, on constate que la partie externe des valves est limitée par un contour cylindrique formant une bordure rectiligne sur la face connective.

C'est entre les deux bords rectilignes de deux individus voisins que se

trouve la surface d'insertion des cornes.

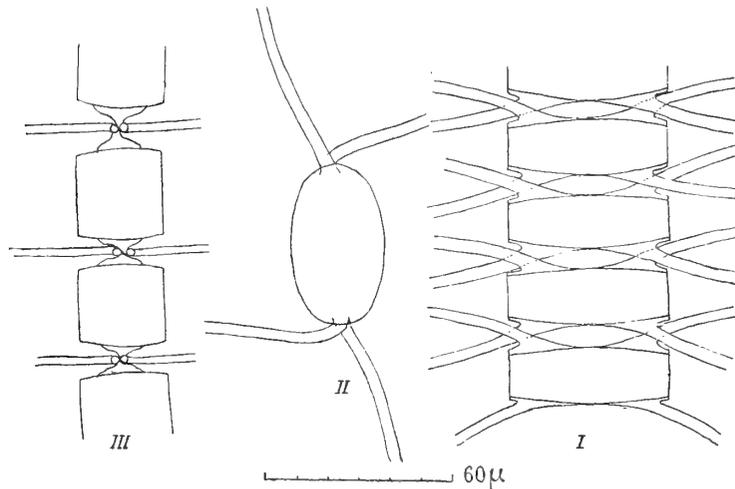


Fig. 2. — *Chatoceros densus*.

I. Chaîne vue par la face connective parallèlement au plan d'insertion des cornes. — II. Vue par la face valvaire. — III. Vue par la face perpendiculaire au plan d'insertion des cornes.

Chez *Chatoceros densus*, les valves sont bombées (fig. 2), et c'est sur les parties bombées que s'insèrent les cornes, dont la base est plus ou moins déprimée suivant que les individus sont plus ou moins serrés.

Ce caractère est d'autant plus net que les fenêtres intercalées entre les individus sont plus larges, et c'est précisément dans ce cas que la confusion des deux espèces est possible.

D'autre part, le *Ch. borealis* présente des épines très fortes sur les soies, et tous les individus que j'ai examinés du *Ch. densus* ont les cornes lisses, mais Gran annonce qu'elles sont munies, chez les individus qu'il a observés, de très petites épines.

Il n'y a donc aucun doute que le *Chatoceros* endémique à Saint-Vaast ne soit le *Ch. densus*.

(1) BAILEY, Notes on new Species and Localities of microscopical Organisms (*Smiths. Contr. to Know.*, vol. VII, 1853, p. 8, fig. 22-23).

La section transversale de ces espèces est, d'après les dessins des auteurs, de forme elliptique; toutefois, d'après Gran (1), l'ellipse serait moins allongée chez *Ch. densus* que chez *Ch. borealis*.

Les nombreuses formes de *Ch. densus* que j'ai examinées se rangent, au point de vue de la section transversale, en deux séries :

SÉRIE I.		SÉRIE II.	
Axes de l'ellipse.	Rapport.	Axes de l'ellipse.	Rapport.
26,5 × 42 μ.....	1,58	20 × 22 μ.....	1,1
26,5 × 44,5 μ.....	1,67	24,5 × 24,5 μ.....	1,0
28,9 × 46,5 μ.....	1,60	28,9 × 30 μ.....	1,03
27 × 45 μ.....	1,66	24,5 × 30 μ.....	1,22
29 × 48 μ.....	1,65	30 × 30 μ.....	1
30 × 46,5 μ.....	1,55	30 × 32 μ.....	1,06
30 × 54 μ.....	1,8	45 × 38 μ.....	1,08

Entre ces deux séries, les intermédiaires manquent le plus souvent, et il faut examiner de nombreux individus pour trouver des dimensions telles que :

22 × 30.....	Rapport	1,36
30 × 40.....	—	1,33

Le pourcentage de ces individus intermédiaires oscille entre 1 ou 2 p. 100.

En présence de ces résultats, on est autorisé à distinguer deux formes du *Ch. densus* : la forme elliptique, où le rapport des axes apical et transapical est en moyenne 1,66, et la forme cylindrique, où le rapport des mêmes diamètres est en moyenne 1,07 (fig. 3 et 4).

La distribution du *Ch. densus* est intéressante à signaler. D'après Ostefeld, il est allogénétique dans les eaux danoises (1898-1901); c'est une espèce automnale de septembre à décembre, indicatrice du courant jutlandais. Le *Ch. borealis* est au contraire endémique dans le Skager Rak et le Cattégat et se rencontre presque toute l'année, sauf dans la saison chaude (août, septembre), où il présente un minimum.

Dans la Manche, les observations de Gough indiquent une répartition très irrégulière des deux espèces; en 1903, à Plymouth, *Ch. densus* n'est pas mentionné; *Ch. borealis* était commun en mai, en septembre et en

(1) GRAN, loc. cit., fig. 79 et 87.

octobre. En 1904, *Ch. borealis* est encore assez abondant en juin et commun en septembre; le *Ch. densus* figure sur la liste des espèces récoltées, mais il est très rare, puisque Gough ne le mentionne que le 31 décembre. En 1905, *Ch. borealis* ne figure plus sur la liste des espèces de Plymouth, et le *Ch. densus* est extraordinairement abondant en février, en juin, en septembre et en octobre.

Il n'est pas rare de voir des espèces apparaître et disparaître d'une

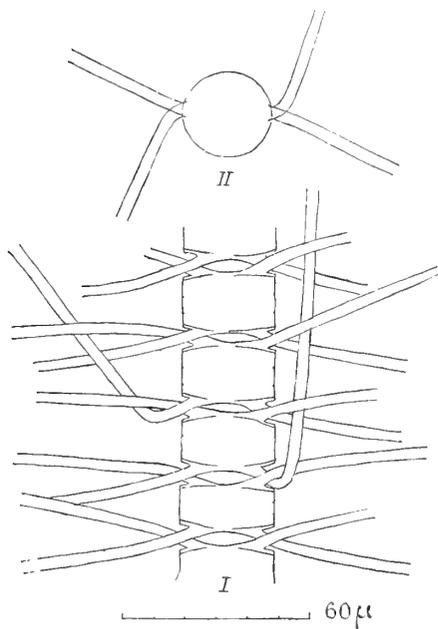


Fig. 3. — *Chætoceros densus*.

I. Chaîne vue par la face connective. —
II. Individu vu par la face valvaire. C'est une forme cylindrique.

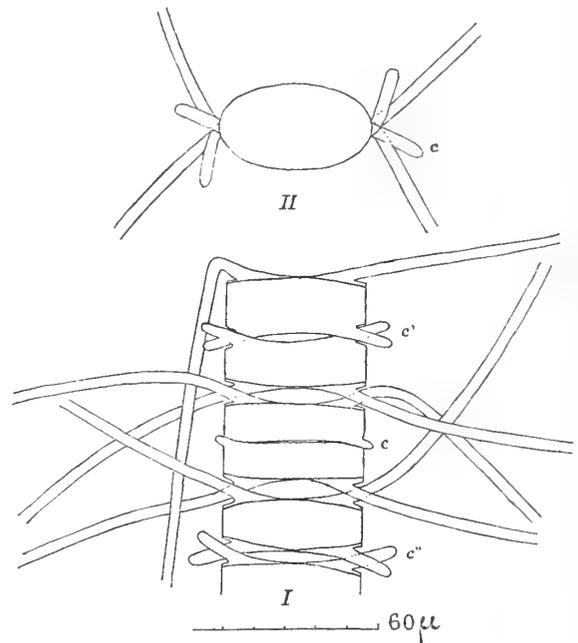


Fig. 4. — *Chætoceros densus*.

I. Chaîne vue par la face connective: *c*, *c'*, *c''*, cornes à divers états de développement. — II. Chaîne vue par la face valvaire et montrant une forme elliptique.

année à l'autre, et les tableaux qui accompagnent ce travail en offrent de nombreux exemples.

Toutefois, en présence des observations que j'ai présentées, il y a lieu de se demander si Gough n'a pas confondu le *Ch. borealis* avec le *Ch. densus*.

Chætoceros Diadema Ehr. — Espèce sans importance dans la région de Saint-Vaast. Assez commune en 1908, elle est devenue rare depuis et parfois même absente (1910-1911). Elle paraît être une espèce printanière. Non figurée en 1903-1904 à Plymouth, elle est signalée rare en 1905.

Chætoceros didymus Ehr. — Variété plus importante que la précédente, elle se montre régulièrement à l'automne du mois d'août au mois de novembre; elle est toujours assez rare. Les seuls individus que j'aie observés sont les individus végétatifs; je n'ai pas vu d'individus sporifères ni de spores jumelles. J'ai observé la formation des endocystes dans l'Océan (1) au mois de septembre, tandis que les individus végétatifs se rencontrent à Saint-Vaast jusqu'à la fin de novembre, parfois même en décembre (1912).

Chætoceros didymus var. *longicruris* Cleve — Cette variété est encore plus rare que le type, mais toujours automnale; elle manque parfois (1910-1912).

Le *Ch. didymus* et sa variété *longicruris* ne sont pas mentionnés dans le plancton de Plymouth en 1903. Le *Ch. didymus* s'est rencontré dans l'aire centrale délimitée dans le travail de Gough, entre Cherbourg et l'île de Wight. En 1904, cette espèce est commune à Plymouth au mois de novembre; en 1905, elle est commune en janvier et novembre.

Chætoceros socialis Lauder — C'est une des caractéristiques du plancton de printemps et surtout d'automne.

En automne, il apparaît ordinairement au début de septembre et disparaît en décembre; il présente un maximum très important à la fin d'octobre et dans la première quinzaine de novembre. Il réapparaît ensuite au mois de février pour s'évanouir au commencement de mai, avec un maximum moins important qu'en automne, fin mars et début d'avril.

Très constant en automne, le *Ch. socialis* présente au printemps quelques fluctuations dans son évolution et est parfois rare (1910-1911); en 1909, il a présenté un épanouissement subit et très abondant à la fin de janvier avant de prendre son cycle normal.

L'abondance du *Ch. socialis* à Saint-Vaast, sa grande constance, au moins en automne, contrastent avec les données de Gough sur Plymouth, où cette espèce ne figure pas en 1903 et 1904; en 1905, elle n'a été observée et rarement qu'en septembre. Dans la Manche, le *Ch. socialis* est aussi très

(1) L. MANGIN, *Phytoplankton de l'Atlantique*, p. 45 et suiv.

rare ; on l'a observé en 1903 au mois de mai dans une station sur vingt-deux ; station située près de l'île de Wight ; en 1904, il était absent ; en 1905, on l'a trouvé seulement près de Barfleur.

D'autre part, les données fournies dans le mémoire d'Ostenfeld sur le plancton des mers danoises de 1898 à 1901 (1) nous montrent que le *Ch. socialis* a une période de développement très courte, mais il est très abondant en mars-avril ; il manque ensuite complètement du mois de mai au mois de janvier.

L'évolution de cette espèce dans les eaux danoises serait donc identique au printemps à celle que nous observons dans la rade de Saint-Vaast. Mais la riche floraison d'automne, si constante à Saint-Vaast, n'existerait pas au Danemark.

Il est vrai que, d'après Ostenfeld, les données contradictoires fournies par d'autres auteurs pourraient s'expliquer par la confusion du *Ch. socialis* et du *Ch. radians*. Ces deux espèces se ressemblent tellement que leurs chaînes ordinaires végétatives ne présentent pas de marques distinctives immédiatement perceptibles, mais leurs endocystes sont très différents, et il en est de même de l'époque de leur apparition. Le *Ch. socialis*, avec ses endocystes lisses, est une forme de printemps ; le *Ch. radians*, avec ses endocystes échinés, est une forme d'automne.

J'avais craint d'avoir fait la confusion que signale Ostenfeld, mais l'examen attentif des pêches où les divers éléments étaient bien colorés m'a montré que le *Ch. radians* n'existe pas à Saint-Vaast, et les colonies observées en automne et au printemps appartiennent bien à la même espèce.

Je ne connais le *Ch. radians* que par la description des auteurs, et cette description suffit pour montrer que le *Ch. socialis* peut en être distingué très facilement par la distribution des individus dans la colonie et par la direction des soies. En effet, le *Ch. radians*, vu par la face connective, présente d'après Schütt (2) une section cylindrique, et les soies divergent de cette section par paires, l'une dans une direction radiale, l'autre, après

(1) *Loc. cit.*, p. 167 et 458.

(2) SCHÜTT, Arten von *Chatoceros* und *Peragallia*. Ein Beitrag zur Hochseeflora (*Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch.*, 1895, XIII, p. 41, fig. 10, a, c).

s'être infléchie, en direction plus ou moins tangentielle. Rien de semblable n'existe chez le *Ch. socialis*. Cleve avait déjà signalé la section elliptique des valves (1) et indiqué la direction spéciale des soies que j'ai précisée il y a quelques années (2). Dans les chaînes plus ou moins longues arciformes qui forment une colonie, les soies se dirigent vers l'extérieur de la colonie, la soie externe sans courbure, la soie interne après s'être recourbée sur elle-même; elles sont relativement courtes; mais il arrive souvent qu'une soie interne devient très longue et se dirige vers le centre de la colonie pour s'accoler, vers son extrémité, à d'autres soies semblables. Tantôt il y a une soie longue interne pour chaque individu, d'autres fois un seul individu sur quatre ou cinq de la chaîne présente cette soie longue. On s'explique ainsi la forme en éventail des fragments de colonies du *Ch. socialis*. Parmi les nombreuses colonies que j'ai examinées, on peut distinguer des colonies de deux sortes, les unes à individus petits, les autres à grands individus, au moins du double en dimensions. Ces deux sortes de colonies sont mélangées sans que l'on trouve entre elles de formes intermédiaires. C'est pour cette raison que j'ai distingué le *Ch. socialis* f. *major* et le *Ch. socialis* f. *minor*.

La rareté du *Chætoceros socialis* dans la Manche contraste avec son abondance à Saint-Vaast au printemps et surtout en automne; on doit admettre que cette espèce, confinée dans la rade de Saint-Vaast, forme un centre de développement qui essaime rarement dans la Manche.

Chætoceros teres Cleve — Contrairement au *Ch. socialis*, le *Ch. teres* est une espèce essentiellement printanière.

Elle apparaît ordinairement à la fin de janvier et s'évanouit dans la seconde quinzaine d'avril, avec un maximum de développement vers la fin de février. Un peu avant sa disparition, elle présente de nombreux endocystes qui, contrairement à ce que l'on avait admis, ne sont pas entièrement lisses; ils présentent une ceinture diamétrale de poils longs et flexueux du côté de la valve la moins bombée.

(1) CLEVE (P. T.), Diatoms from Baffins Bay and Davis Strait (*Bihang till. K. Svenska vet. Akad. Handlingar*, Bd. XXII, Stockholm, 1896).

(2) L. MANGIN, Observations sur les Diatomées (*Ann. Sc. Nat. Bot.*, 9^e Série, VIII, 1908, p. 212-213, fig. 10).

Je ne puis affirmer l'absence du *Ch. Weissflogi*, car ses formes végétatives sont absolument semblables à celles du *Ch. teres*. En tout cas, je n'ai pas vu les endocystes caractéristiques de cette espèce.

Le *Chaetoceros teres* se rencontre aussi en automne aux mois de septembre, octobre, novembre, mais il est toujours très rare.

Cette espèce est presque absente du plancton de Plymouth en 1903. Gough la signale abondante en mai ; elle est absente ou très rare à toutes les époques de l'année ; en 1904, elle est abondante en avril ; en 1905, plus répandue, encore abondante en avril et aussi en septembre. Dans la Manche, elle se rencontre en février ou en mai, mais le plus souvent dans ce dernier mois.

Dans les eaux danoises, le *Ch. teres* se comporte comme à Saint-Vaast. C'est aussi une espèce printanière, dont le maximum de développement est seulement un peu retardé, puisqu'au lieu d'exister en février il se manifeste en mars-avril.

Chaetoceros tortilisetus. — J'ai décrit en 1910 (1) sous ce nom une espèce que je croyais nouvelle, et Pavillard a montré (2) que cette espèce avait déjà été décrite par Æstrup sous le nom de *C. septentrionalis* et représentée par Paulsen (3). En 1912, Ostenfeld a publié une intéressante révision de la section *simplices* des *Chaetoceros* (4). Il laisse planer un doute sur le rattachement de l'espèce que j'ai décrite au *Ch. septentrionalis* Ost. ou au *Ch. ceratospinus* Ost., et paraît pencher pour cette dernière interprétation, mais l'absence de spores ne permet pas de préciser davantage.

J'aurais voulu pouvoir élucider la question, mais, malgré mes efforts, il ne m'a pas été possible de revoir cette espèce depuis 1906 à Saint-Vaast. Cela tient à ce qu'elle est sporadique, mais peut-être aussi à ce que, en raison de sa ténuité, elle a échappé à travers les mailles du filet destiné aux récoltes.

(1) L. MANGIN, Sur quelques Algues nouvelles ou peu connues du Phytoplancton de l'Atlantique (*Bull. Soc. Bot. de France*, t. X, 4^e série, 1910).

(2) P. PAVILLARD, Observations sur les Diatomées (*Bull. Soc. Bot. de France*, t. XI, 4^e série, 1911).

(3) PAULSEN OVE, On some Peridiniae and Plankton Diatoms, Copenhague, 1905.

(4) C. H. OSTENFELD, A Revision of the marine Species of *Chaetoceros* Ehr. sect. *simplices* Ostf. (*Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser Plankton*, I, n^o 10, 1912).

Coscinodiscus. — Les espèces du genre sont essentiellement hivernales ; elles apparaissent en novembre pour disparaître ordinairement en mars ou en avril.

Coscinodiscus excentricus Ehr. — Cette espèce a un développement maximum en janvier jusqu'au début de février ; elle apparaît à la fin de novembre pour disparaître à la fin de mars. On l'observe parfois temporairement et toujours très rare en été. Dans le plancton de Plymouth, en 1903, le *Ch. excentricus* s'est montré irrégulièrement, mais, en 1904 et 1905, sa distribution concorde avec celle de Saint-Vaast par son caractère hivernal.

Dans la Manche, il s'est montré dans toutes les stations de l'aire centrale et à toutes les époques de l'année ; il ne constitue pas une espèce aussi caractéristique de l'hiver qu'à Saint-Vaast. Dans la région danoise, il paraît se comporter exactement comme à Saint-Vaast.

Coscinodiscus gigas Ehr. — C'est une espèce accessoire du plancton de Saint-Vaast. Absente en 1908, très rare en 1909, elle s'est montrée plus fréquemment en hiver dans les années suivantes, mais elle est toujours rare, sauf en 1911, où elle était assez commune à la fin du mois de janvier. Elle ne figure pas dans les listes données par Gough à Plymouth ou dans le Manche en 1903-1905.

Coscinodiscus Granii Gough — Cette espèce a été démembrée par Gough du *C. concinnus* ; c'est une des caractéristiques les plus importantes du plancton d'hiver. Elle apparaît ordinairement au début de novembre et disparaît à la fin de mars ; elle présente un premier maximum vers la fin de novembre, diminue ensuite plus ou moins pour présenter le maximum le plus important fin janvier et début de février.

Dans le plancton de Plymouth, le *Coscinodiscus Granii* s'est montré commun en février 1903 au sud-ouest d'Eddystone ; en 1904, il était assez rare au début de l'année et commun en octobre, novembre et décembre ; en 1905, commun en janvier et février, rare en octobre, novembre et décembre. Le *C. concinnus* était abondant en février, en octobre,

novembre et décembre 1903 ; en 1904, il était rare en février, mars et avril, absent ensuite ; en 1905, il est absent presque toute l'année. Dans la Manche, par contre, les deux espèces se sont montrées associées presque en égale partie.

Je n'ai pas signalé le *C. concinnus* à Saint-Vaast ; il y existe cependant, mais il est toujours très rare, et je ne l'ai pas mentionné à cause de la difficulté de le distinguer du *C. Granii*, quand il ne se présente pas par ses faces connectives.

Coscinodiscus Oculus-Iridis Ehr. — Cette espèce se rencontre au début de novembre et disparaît au milieu de mars avec un maximum fin décembre et début de janvier.

Elle se rencontre parfois sporadiquement dans les autres mois de l'année, mais toujours très rarement, sauf en 1912, où un développement considérable s'est manifesté au début du mois d'octobre pour disparaître presque aussitôt.

Le *Coscinodiscus Oculus-Iridis* présentait dans la Manche, en 1903, la même distribution qu'à Saint-Vaast, novembre à février ; il en a été de même à Plymouth, toutefois il était devenu assez rare en 1905.

Coscinodiscus radiatus Ehr. — L'allure de cette époque est celle du *C. Oculus-Iridis* pour la durée du développement ; mais, au lieu de présenter un seul maximum, elle montre quelques fluctuations que marque le diagramme des espèces caractéristiques de Saint-Vaast (voir fig. 16 p. 23).

En 1903-1904-1905, à Plymouth, le *C. radiatus* a été irrégulier dans son développement, mais, dans la Manche, il s'est présenté toute l'année de 1903 dans presque toutes les stations et à toutes les époques de l'année. Il y a là une contradiction complète avec les résultats que j'ai obtenus à Saint-Vaast.

Coscinosira polychorda Gran — C'est une espèce tout à fait secondaire de Saint-Vaast, comme d'ailleurs dans la Manche et à Plymouth.

A Saint-Vaast, elle a manqué en 1909, 1910 et en 1912 ; elle ne s'est montrée, mais en très petite quantité, qu'au mois de mars en 1908 et en 1911.

Ditylium Brightwellii West — Essentiellement hivernale, cette espèce a, dans le temps, une période d'extension assez grande, puisqu'elle s'étend du milieu d'octobre au milieu d'avril. Durant cette période, elle se rencontre en moyenne abondance avec un certain nombre de fluctuations (trois ou quatre).

Dans la station de l'aire centrale de la Manche, entre Cherbourg et l'île de Wight, principalement près du cap Barfleur (pl. XII), le *Ditylium Brightwellii* s'est rencontré toute l'année ; or je ne l'ai pas observé à Saint-Vaast, pendant cinq ans, depuis le mois d'avril jusqu'au début de septembre.

A Plymouth, cette espèce était rare en 1903, commune en septembre-octobre en 1904, plutôt rare et irrégulière en 1905.

Dans les eaux danoises, le *D. Brightwellii* présente sa période de floraison en octobre-décembre ; ce serait donc une espèce automnale dans ces régions. Elle a présenté exceptionnellement en 1899 un développement luxuriant au printemps dans la mer du Nord, devant Tyborön et près des récifs de Skagen.

Dans la région de Saint-Vaast, le *Ditylium Brightwellii* a présenté d'intéressantes variations tout en restant cantonné pendant la période d'hiver. Assez abondant en 1908, il s'est montré rare en 1909, puis a augmenté d'importance en 1910 et en 1911, pour diminuer de nouveau en 1912.

Eucampia Zodiacus Ehr. — Sans être très abondant, l'*E. Zodiacus* est constant à Saint-Vaast. Il est diacmique, c'est-à-dire présente une première période de développement au printemps, de la fin de mars au milieu de juin, avec maximum en avril, et une seconde période du milieu d'août au début de novembre avec maximum fin septembre.

Il a quelquefois fait son apparition en hiver, 1908, 1909, 1911, mais il s'est toujours montré extrêmement rare ; jamais je ne l'ai vu en plein été.

A Plymouth, en 1903, il a été rare et noté seulement en mai et en juillet ; en 1904, il s'est montré assez abondant en octobre et novembre ; en 1905, il est devenu très irrégulier et rare. Dans la Manche, il a été très rare ; on l'a trouvé à la station 12, près du cap Barfleur, en août 1903. En 1904, il

devient plus abondant et, en 1905, il s'est rencontré surtout dans les parages de l'île de Wight.

Guinardia flaccida Castr. — C'est au contraire une espèce essentiellement estivale, qui, avec les *Rhizosolenia*, caractérise le plancton d'été. Il apparaît au milieu d'avril et disparaît à la fin d'octobre avec un maximum pendant tout le mois de juillet. En 1908, il s'est montré en dehors de sa période normale et à l'état rare en novembre, décembre et janvier. Il était d'ailleurs particulièrement abondant cette année ; en 1910, on l'a observé aussi très rare en novembre et décembre.

Dans les eaux danoises, le *Guinardia flaccida* est aussi un type estival avec un maximum au mois d'août dans la mer du Nord, au large de Tyborön (1900).

La période de « floraison », assez longue dans le Nord du Danemark, mai-juin à décembre, irait en se raccourcissant dans le Sud.

La distribution du *G. flaccida*, assez irrégulière à Plymouth, est en opposition avec celle que Saint-Vaast nous a révélée ; si, en 1903, il s'est montré commun aux mois de juin et de juillet, on l'observe plus rare à la même saison en 1904, et il est absent dans l'été de 1905. Par contre, il est commun en automne et l'hiver, de 1904 et 1905.

Dans la Manche, il s'est montré à toutes les périodes de l'année dans les stations de l'aire centrale (comprise entre Cherbourg et l'île de Wight).

Hyalodiscus stelliger Bail. — Cette Diatomée de fond est tout à fait accessoire dans le plancton de Saint-Vaast. Elle est toujours très rare ou simplement rare et se rencontre plus souvent en hiver qu'en été ; dans presque tous les cas où elle a été signalée, la pêche qui la contenait a toujours été faite après une tempête qui a remué le fond de sable de la rade. Cette espèce est bien plus commune à Plymouth qu'à Saint-Vaast.

Lauderia annulata Cleve (*Lauderia borealis* Gran). — Cette espèce est une importante caractéristique du plancton de printemps ; sa période d'évolution est très courte, du milieu de février au milieu d'avril, avec un très important maximum en mars. Elle est remarquable par la constance

de son apparition et son abondance à cette époque de l'année ; on la rencontre parfois en automne et à la fin de l'hiver, mais rare et accidentelle. En 1910, elle s'est montrée un peu moins rare au mois de novembre.

Par son allure, le *L. annulata* ressemble exactement au *Chætoceros teres* et au *Cerataulina Bergonii*.

A Plymouth, on l'a rencontré à diverses époques de l'année en 1903-1905, mais il a présenté un développement surtout considérable en avril pendant les trois années 1903, 1904 et 1905.

Dans l'aire centrale de la Manche, il se rencontre à diverses époques et, dans les eaux danoises, il est toujours rare et dispersé.

Leptocylindrus danicus Cleve, non *Leptocylindrus danicus* Schutt — Très capricieuse dans son apparition, cette espèce, toujours rare, se montre ordinairement en été et en automne ; elle a présenté un développement luxuriant en 1908 avec un maximum au 1^{er} juillet ; puis elle a disparu presque brusquement.

Absente de Plymouth en 1903, sauf en juillet, où elle était rare, rare aussi en septembre 1904, absente en 1905, cette espèce est également rare dans la Manche.

Dans les eaux danoises, elle est aussi très capricieuse dans ses apparitions.

Nitzschia Closterium W. Sm. — Tout à fait secondaire dans le plancton de Saint-Vaast, cette espèce est plus capricieuse encore que le *Leptocylindrus danicus*. Elle peut manquer en 1910, presque complètement en 1909, ou se rencontrer un certain nombre de fois dans l'année, au printemps et en automne ; parfois elle devient relativement abondante.

Elle ne figure pas dans la liste du plancton de Plymouth en 1903 et 1904 et dans celle du plancton de la Manche ; elle a été assez abondante à Plymouth en juillet 1905.

Nitzschia seriata Cleve ; *Synedra Holsatiæ* Hensen ; *Nitzschia fraudulenta* Cleve — Plus important que la précédente espèce, il se rencontre rarement de mars à septembre ; toutefois il a présenté, en 1909,

un développement considérable et brusque au mois de juillet pour disparaître ensuite progressivement.

Absent de Plymouth en 1903-1905, il était rare dans la Manche.

Paralia sulcata (Ehr.) Cleve — Cette espèce est une Diatomée de fond qui se rencontre presque toute l'année à l'état de rareté, sauf en hiver, où elle devient parfois un peu plus abondante. Sa présence constante s'explique à Saint-Vaast à cause de la faible profondeur des fonds ; dès que la mer devient un peu agitée, elle est soulevée et se maintient plus ou moins longtemps en suspension.

Dans l'étude préliminaire du plancton de Saint-Vaast que j'ai publiée en 1909 (1), j'avais confondu cette espèce avec le *Melosira Borreri*. J'ai revu avec soin la plus part des pêches, et j'ai pu constater que j'avais bien affaire au *Paralia sulcata*, le véritable *Melosira Borreri* étant extrêmement rare à Saint-Vaast.

A Plymouth, le *P. sulcata* s'est montré exclusivement pendant l'hiver de 1903 ; il était absent ou rarissime pendant les autres mois, fréquent mais toujours rare en 1904-1905, aux diverses époques de l'année. Par contre, il a été signalé dans toutes les stations établies par Gough dans la Manche.

Rhizosolenia. — Le genre *Rhizosolenia*, représenté abondamment par deux de ses espèces, est caractéristique du plancton estival.

Rhizosolenia delicatula Cleve — Accessoire dans le plancton, cette espèce se rencontre exclusivement pendant l'été, du mois de mai, jusqu'au mois de septembre ; elle apparaît quelquefois en mars et toujours elle se montre rare, sauf à la fin d'avril 1912, où elle a été assez abondante.

A Plymouth, en 1903, elle ne s'est montrée qu'en mai, et encore elle était rare ; absente en 1904, apparue en septembre-octobre 1905. Dans la Manche, elle ne figure pas au nombre des espèces recueillies en 1903, mais elle a été observée en 1904 et 1905. Elle n'est pas mentionnée dans les eaux danoises.

(1) L. MANGIN, Sur la Flore planctonique de Saint-Vaast-la-Hougue en 1907-1908 (*Bull. Soc. Bot. de France*, 4^e série, t. VIII).

Rhizosolenia Shrubsolei Cleve; *Rhizosolenia atlantica* H. Perag. — Cette espèce, extrêmement commune à Saint-Vaast, où elle constitue la caractéristique la plus importante du plancton d'été, est aussi remarquable par la longue durée de son développement, car on l'a rencontrée en certaines années à toutes les époques (1908, 1912). Quand elle devient plus rare, c'est vers le mois de février qu'elle présente son minimum de développement ou qu'elle est absente.

Je ne pensais pas avoir à la décrire, car je la croyais bien connue et suffisamment caractérisée, mais l'examen des textes a révélé des contradictions, et l'observation attentive des nombreux échantillons qui ont défilé sous mes yeux m'invite à présenter quelques observations.

Le *Rh. Shrubsolei* a été créé par Cleve (1), et sa description réside dans une courte phrase : « Il existe dans l'océan Atlantique, entre l'Islande et le Groenland, une autre espèce étroite, caractérisée par des stries grossières formées de ponctuations, *Rhizosolenia Shrubsolei* Cl. nov. sp. Cette espèce a été rencontrée récemment en grande abondance par M. Shrubsole à la surface de la mer, près de l'île Sheppey. » Mais Cleve n'a pas donné de dessin, et l'espèce est ainsi assez mal déterminée.

On trouve, dans le Synopsis de Van Heurck (2), des figures dessinées par Grunow qui ne sont accompagnées d'aucune description, l'espèce n'ayant pas été signalée à ce moment sur les côtes de Belgique.

Peragallo, en 1892 (3), figure le *R. Shrubsolei*, mais il ne le considère pas comme une espèce distincte; il en fait une variété du *R. imbricata* Btw. en même temps que les *Rh. striata* Grev., *Rh. atlantica* H. Perag., *Rh. pacifica* H. Perag. et *Rh. inæqualis* Castr.

On ne trouve pas d'ailleurs, dans cet ouvrage, de description du *Rh. Shrubsolei*, qui, d'après l'auteur, ne peut guère être considéré que comme une variété plus étroite du type (*Rh. imbricata* Btw.).

Van Heurck, en 1899 (4), considère aussi le *Rh. Shrubsolei* comme une

(1) CLEVE, On some new or little known Diatoms (*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, Bd. XVIII, n° 5, Stockholm, 1881, p. 26).

(2) VAN HEURCK (H.), Synopsis des Diatomées de Belgique, pl. LXXIX, fig. 11-13.

(3) H. PERAGALLO, Monographie du genre *Rhizosolenia* et de quelques genres voisins (Extrait du *Diatomiste*, 1892, fig. 8-9, pl. V).

(4) VAN HEURCK, Traité des Diatomées, Anvers, 1899, p. 415 (fig. 886, p. 33).

variété du *Rh. imbricata* Btw., dont il ne diffère, d'après lui, que par son diamètre plus étroit.

C'est dans le *Nordisches Plankton* de Gran (1) que l'on trouve, pour la première fois, une description un peu précise du *Rh. Shrubsolei*, qui constitue pour l'auteur une espèce distincte. Les figures (fig. 63) sont celles de Peragallo, avec une correction portant sur le mucron terminal et une figure originale de l'auteur. Une note de Gran indique que « cette espèce est très voisine du *Rh. imbricata* Btw. et même, d'après la plus récente communication de Cleve, identique. La limite des espèces ne peut pas être facilement établie d'après les recherches faites jusqu'à présent. Si ces deux espèces doivent être réunies, le nom de *Rh. imbricata* aurait la priorité. »

La répartition de cette espèce, déjà litigieuse par l'insuffisance de sa description, présente, d'après divers auteurs, des contradictions.

Peragallo (2) l'indique en 1892 « commune surtout dans les mers arctiques », sans doute d'après la première observation de Cleve, auteur de l'espèce. Par contre, Gran l'indique comme une espèce des mers chaudes pénétrant dans nos régions par la Manche, la mer du Nord et sur les côtes de Norvège jusqu'à Finmarken.

Mais les données les plus récentes tendent à établir que cette forme est spéciale aux mers tempérées.

Cleve (3) indique que le *Rh. Shrubsolei* « a été rencontré dans la Méditerranée, l'océan Indien et la baie de Yédo (Japon). Il apparaît rarement dans l'Atlantique et seulement à l'état dispersé, mais, dans la Manche et le sud de la mer du Nord, il est extrêmement abondant au printemps et en été.

« C'est une forme néritique qui appartient aux côtes orientales, puisqu'elle a été rencontrée une fois seulement dans le courant de la Floride. Comme beaucoup d'autres espèces des rivages du Sud, elle a été observée en hiver dans la région du cap Vert et au printemps dans les Açores et dans la Manche. »

Examinons maintenant d'un peu plus près les caractères du *Rh. Shrub-*

(1) H. H. GRAN, *Nordisches Plankton*, XIX, Diatomeen, p. 52.

(2) PERAGALLO, *Monographie du genre Rhizosolenia*, p. 49.

(3) CLEVE, *The seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms*, Göteborg, 1900, p. 347.

solei. Comme nous l'avons indiqué plus haut, la seule description complète a été donnée par Gran (1) : « Cellules isolées ou réunies en courtes chaînes cylindriques ou un peu comprimées latéralement. Valves obliques, mais à pointes courtes ; la pointe placée dans le prolongement de la surface cylindrique à l'extrémité de l'axe apical. Le mucron fragile avec un renflement en forme d'ampoule à la base, mais sans oreilles latérales. Impression des valves et du mucron visible sur les cellules sœurs ; bandes intercalaires écailleuses avec stries formées de points. Chromatophores nombreux, petits ; noyau suspendu dans une masse plasmique centrale. Diamètre : 12-32 μ . »

Parmi les formes avec lesquelles le *Rh. Shrubsolei* pourrait être confondu, le *Rh. styliformis* est celui qui, à première vue, lui ressemble le plus. Mais, d'après Gran, on peut facilement les distinguer en dehors du caractère tiré du diamètre, parce que le *Rh. styliformis* possède un mucron solide avec deux ailes latérales à la base, tandis que le *R. Shrubsolei* a un mucron faible sans ailes latérales.

La constitution du mucron, les dimensions des individus que j'ai observés ne concordent pas avec les données fournies par Gran.

En ce qui concerne le diamètre, le tableau suivant résume les dimensions des individus observés pendant l'année 1912 :

	Variations du diamètre.	Diamètres dominants.
20 avril 1912.....	6 μ , 5 à 12 μ	9 μ , 4
2 mai.....	7 μ , 5 à 13 μ	9 μ , 4
22 mai.....	5 μ , 5 à 13 μ	9 μ , 4 à 12 μ
10 juin.....	4 μ , 7 à 13 μ	5 μ , 6 à 9 μ , 4
18 juillet.....	4 μ , 7 à 13 μ	9 μ , 5 à 11 μ
17 août.....	3 μ , 7 à 8 μ	3 μ , 7 à 4 μ , 7
3 septembre.....	7 μ , 5 à 21 μ , 5	18 μ , 7
14 octobre.....	15 μ à 18 μ , 7	16 μ , 9
28 novembre.....	13 μ à 16 μ	13 μ

On voit, par ce tableau, que les dimensions sont toujours plus faibles que celles indiquées par Gran ; cela tient peut-être à ce que le *Rh. Shrubsolei* de Saint-Vaast est une forme grêle depuis longtemps endémique dans cette région.

(1) GRAN (H. H.), Nordisches Plankton, Diatomeen, p. 52-53.

Quant au mucron, situé comme on le sait sur le prolongement de la surface cylindrique, il constitue une pointe hyaline creuse, régulièrement décroissante du sommet à la base et ne présentant pas le renflement basilaire que tous les auteurs ont indiqué jusqu'ici. La cavité occupe une grande partie de la longueur de la pointe, qui est ainsi délicate à cause de la faible épaisseur des parois.

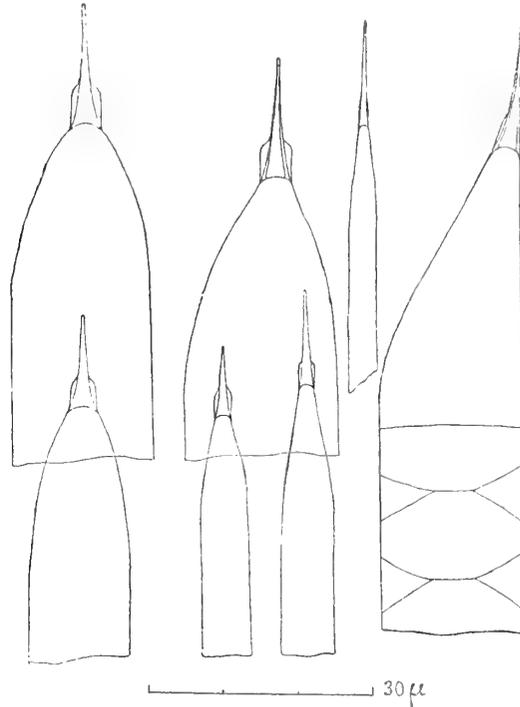


Fig. 5. — *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.

Extrémité d'individus à différents âges montrant la constitution du mucron et la disparition des ailes latérales.

Ce qui a fait croire à l'existence d'une ampoule, c'est la présence de deux petites ailes situées au tiers et au quart de la base du mucron, à peine marquées sur les individus les plus grêles (fig. 5) par deux légers renflements ; elles s'accroissent peu à peu et deviennent toujours nettement marquées chez les individus à plus large diamètre.

Le mucron du *Rh. Shrubsolei* est donc *toujours auriculé* à Saint-Vaast, comme le mucron du *Rh. styliiformis*, et le caractère différentiel indiqué par Gran est sans valeur.

Toutefois la comparaison des mucrons chez les deux espèces laisse apercevoir des différences qui ne permettent pas de les confondre. Les ailes du mucron du *Rh. Shrubsolei*, quand elles sont bien développées, occupent environ le tiers de la hauteur de celui-ci, et leur base vient aboutir à la base du mucron au niveau de son insertion sur la valve (fig. 5).

Chez le *Rh. styliiformis* (fig. 6), les ailes commencent un peu au-dessus de l'extrémité des valves et descendent le long de la paroi de celles-ci sur une plus ou moins grande longueur. En outre, le mucron, à parois plus épaisses, est plein dans sa moitié terminale, et la cavité qu'il présente pénètre toujours un peu dans la cavité sous-jacente de la valve.

Les descriptions de ces deux espèces devront donc être modifiées, en ce qui concerne le mucron, de la manière que je viens d'indiquer et que les figures font clairement ressortir. Comme ces caractères sont faciles à observer, ils seront d'un grand secours pour distinguer les deux espèces, abstraction faite de leurs diamètres respectifs très différents. En effet, tandis que chez *Rh. Shrubsolei* les diamètres que j'ai mesurés oscillent entre 3μ , 7 et 21μ , 5 , ceux du *Rh. styliformis* de l'océan Atlantique, recueillis dans les parages des Sables-d'Olonne, variaient de 33μ à 77μ .

Il reste maintenant à examiner la question soulevée par divers auteurs (Van Heurck, Peragallo, Cleve, etc.), de savoir si *Rh. Shrubsolei* doit être considéré comme une espèce distincte ou comme une forme grêle du *Rh. imbricata* Btw.

Je n'ai pas vu cette dernière espèce, qui n'est pas mentionnée dans le catalogue de Cleve (1) ni dans son supplément. Je ne la connais que par les dessins de Castracane (2), de Van Heurck (3), d'après un dessin de Grunow, de Peragallo (4). Ces dessins s'accordent assez bien pour représenter le *Rh. imbricata* Btw., comme une espèce à valves fortement tronquées et à mucron court. Or les individus de *Rh. Shrubsolei* nous montrent des formes à valves atténuées en pointe assez longue, plus élancées chez

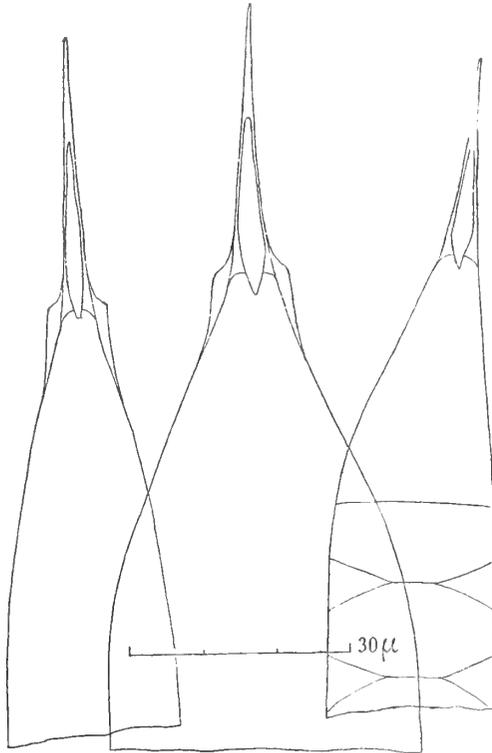


Fig. 6. — *Rhizosolenia styliformis* Btw.

Extrémité des valves montrant la constitution du mucron.

(1) CLEVE, The seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms, Göteborg, 1900-1902.

(2) CASTRACANE, Report on the Diatomaceæ collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876 (*Report on the Scientific Results. Botany*, vol. II, pl. XXIV, fig. 1, 2, p. 74).

(3) VAN HEURCK, Synopsis des Diatomées de Belgique, Bruxelles, 1880-1881, p. 79, fig. 3.

(4) PERAGALLO (II.), Monographie du genre *Rhizosolenia* (Extrait du *Diatomiste*, 1892, pl. XVII, fig. 2-3, p. 18).

les jeunes individus que chez les individus plus âgés, mais non tronquées comme dans le *Rh. imbricata*.

La structure du mucron n'étant pas connue, il me paraît difficile de tenter une assimilation avec des documents incomplets.

Je continuerai donc à considérer la forme rencontrée à Saint-Vaast comme une espèce distincte désignée sous le nom de *Rh. Shrubsolei* Cleve, en attendant que de nouveaux matériaux permettent d'indiquer exactement sa situation vis-à-vis du *Rh. imbricata* Btw.

La distribution du *Rh. Shrubsolei* à Plymouth ne présente pas la régularité et la constance que nous avons signalées à Saint-Vaast; en 1903 il était très commun en mai et juin, absent ou rare pendant le reste de l'année; en 1904, il était commun en juin, septembre, octobre, novembre, et en 1905 rare toute l'année et seulement commun en septembre et octobre. On ne peut donc tirer aucune conclusion de ces données contradictoires.

Rhizosolenia semispina Hensen et *Rhizosolenia setigera* Btw. — Ces deux espèces sont très secondaires et d'apparition capricieuse; toujours rares, elles se montrent le plus souvent en automne, plus rarement au printemps. Seul le *Rh. setigera* Btw. a été rencontré en grande abondance le 13 août 1908, dans une pêche où il constituait l'espèce dominante.

Ces deux espèces ont été parfois confondues. Ainsi Van Heurck, dans le *Synopsis des Diatomées de Belgique* (1) et dans le *Traité des Diatomées*, décrit le *Rh. setigera* avec un appendice « calyptriforme terminé par une très longue soie délicate généralement courbée ». Des trois figures qu'il donne de cette espèce, deux, les figures 7 et 8 (Pl. LXXVIII), représentent un véritable *Rh. setigera*, dont l'épave a été brisée à moitié; la figure 6 représente au contraire un véritable *Rh. semispina*.

Peragallo, dans la monographie des *Rhizosolenia* (2), ne mentionne pas le *Rh. semispina*; à propos du *Rh. setigera*, il y fait rentrer le *Rh. japonica* de Castracane (3), qui ressemble bien plus au dessin de la

(1) VAN HEURCK. *Synopsis*, pl. LXXVIII, fig. 6, 7, 8, p. 191, *Traité des Diatomées*, p. 415, pl. XVII, fig. 602.

(2) PERAGALLO, *loc. cit.*, p. 17, pl. IV, fig. 12-16.

(3) CASTRACANE, *loc. cit.*, p. 72, pl. LXXII, fig. 7.

figure 6 de Van Heurck qu'aux exemplaires figurés par Peragallo.

Plus tard, le même auteur (1) reproduit les dessins de sa monographie, et, à propos du *Rh. setigera*, réunit à cette espèce le *R. semispina* de Hensen. Les figures qui accompagnent le texte ne donnent qu'une idée très imparfaite de la différence des soies dans les deux formes.

Cette différence a été nettement indiquée par Gran dans le *Nordisches Plankton* (2). La soie du *Rh. setigera* est d'abord épaisse, solide, très réfringente dans la moitié de sa longueur, puis étroite et mince, mais presque toujours rectiligne dans sa moitié terminale ; la soie du *Rh. semispina* est régulièrement amincie à partir de sa base et devient très fine et toujours courbée dans la plus grande partie de sa longueur.

Pavillard a donné aussi une bonne description différentielle de ces deux espèces bien distinctes (3), avec cette différence que le *Rh. semispina* de la Méditerranée, dans la région du golfe de Lion, a sa soie rigide et non courbée, tandis qu'à Saint-Vaast cette soie est toujours courbée.

J'ai pu confirmer complètement les indications de Gran, comme on le voit (figure 7). Il arrive souvent, dans les échantillons de Saint-Vaast, que la région basilaire épaisse et réfringente du *Rh. setigera* est renflée vers le milieu. Lorsque les deux formes sont mélangées, il est absolument impossible de les confondre par le seul examen des soies.

Je n'ai pas observé à Saint-Vaast la forme *hiemalis* signalée par Gran.

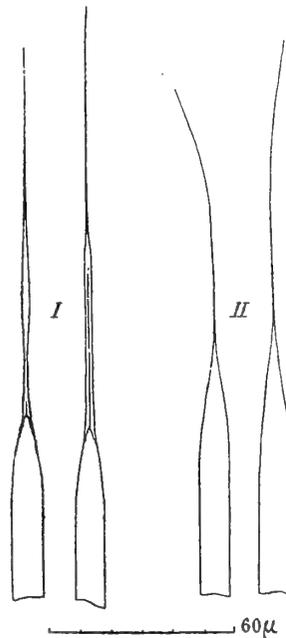


Fig. 7.

I. *Rhizosolenia setigera* Btw
— II. *Rhizosolenia semispina*
Hensen.

Rhizosolenia Stolterfothii Perag. — Cette espèce accompagne à Saint-Vaast le *Rh. Shrubsolei* Cleve. Elle est exclusivement estivale, apparaissant à la fin d'avril pour disparaître dans la première quinzaine

(1) H. et M. PERAGALLO, Diatomées marines de France, p. 464, pl. CXXIV, fig. 11-15.

(2) H. H. GRAN, *loc. cit.*, p. 53, fig. 67 b, et p. 53, fig. 64.

(3) PAVILLARD, *Bull. Soc. Bot. de France*, 1911, p. 27, fig. 2, A, B.

d'octobre ; mais, au lieu de présenter un maximum de développement qui dure pendant trois mois, comme chez le *Rh. Shrubsolei*, elle offre un premier maximum en juin et un second maximum plus important à la fin d'août et au début de septembre.

D'après Cleve, le *Rh. Stolterfothii* existe le long des côtes de l'Atlantique, depuis le cap Vert jusqu'à la Manche et le long des côtes de l'Angleterre à l'ouest jusqu'aux îles Shetland ; de rares spécimens se trouvent au sud de l'Islande. Il existe aussi le long des côtes de l'Amérique du Nord, depuis Terre-Neuve jusqu'au 67° ouest. Il a été observé une fois seulement au nord de l'Amérique du Sud.

Le *Rh. Stolterfothii* est extrêmement commun en été dans la Manche et au sud de la mer du Nord.

Dans les eaux danoises, d'après Ostensfeld, cette espèce est un type d'automne qui apparaît avec le courant longeant la côte ouest du Jutland. Elle existe dans les eaux extérieures et ne se rencontre que rarement dans les eaux intérieures. Le *Rh. Stolterfothii* est donc une espèce essentiellement océanique et tempérée, bien qu'on l'ait signalée dans la Méditerranée, le Pacifique et la mer de Chine.

Skeletonema costatum Grev. — Cette délicate espèce est très rare et capricieuse à Saint-Vaast ; absente dans les pêches en 1909, 1910 et 1912, elle s'est rencontrée au printemps de 1908 et de 1911, toujours en échantillons isolés ; une fois seulement en 1908, elle a présenté (4 mars) un développement considérable. Elle paraît constituer une espèce de fond qui n'est pas endémique à Saint-Vaast et s'y trouve irrégulièrement introduite par les courants ; elle ne s'y maintient pas, car, en raison de la faible profondeur de la rade, les agitations de la mer devraient la ramener plus souvent à la surface.

Les individus récoltés à Saint-Vaast le 4 mars 1908 et qui étaient à ce moment en assez grande abondance présentaient des chaînes d'épaisseur inégale ; les plus larges avaient 11 à 12 μ , les plus étroites 5 μ et les chaînes intermédiaires 9 à 10 μ . Greville (1), qui avait créé pour cette espèce le nom

(1) GREVILLE (R. K.), Descriptions of new and rare Diatoms, XX (*T. M. S. n. s.*, vol. XIV, 1866, p. 77, pl. VIII, fig. 3-6).

de *Melosira costata*, donne des figures montrant que la largeur de la chaîne oscille entre 3 μ (fig. 6) et 7 μ (fig. 3, 4, 5). Cleve (1) a distrait cette espèce du genre *Melosira* pour la mettre dans le genre *Sceletonema*, créé par Greville pour le *S. barbadense*. Karsten (2) a étudié la division des individus et la formation d'intervalles plus ou moins grands entre les groupes cellulaires de même origine, mais il n'a pas signalé l'inégale épaisseur des colonies linéaires formées par cette espèce.

L'examen des chaînes montre que les individus ont une forme ellipsoïdale, le plus grand axe étant deux et deux fois et demi égal aux deux autres. La division cellulaire n'a pas toujours lieu suivant la même direction. Tantôt elle se produit parallèlement au grand axe de la cellule, et l'on obtient des chaînes larges, dont le diamètre est égal au grand axe des individus (fig. 8, I).

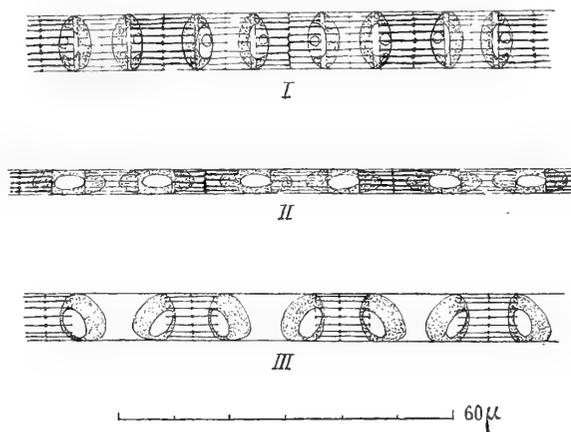


Fig. 8. — *Sceletonema costatum* Grev.

D'autres fois, elle a lieu parallèlement à l'un des petits axes de la cellule, et l'on obtient des chaînes étroites dans lesquelles le grand axe des cellules est confondu avec l'axe

I, chaîne d'individus où la division a eu lieu parallèlement au grand axe des cellules. — II, chaîne d'individus dont la division a eu lieu parallèlement au petit axe. — III, chaîne dont les individus se sont cloisonnés suivant une direction oblique par rapport aux axes.

de la chaîne (fig. 8, II). Tantôt enfin la division a lieu dans une direction oblique par rapport aux axes de la cellule, et l'on obtient des chaînes de largeur intermédiaire entre les deux précédentes ; les individus sont alors légèrement déformés et prennent un aspect spécial (fig. 8, III).

L'observation ayant porté sur des matériaux fixés, il n'a pas été possible de rechercher les causes de ces variations. Comme le *Sceletonema costatum* se cultive assez bien dans l'eau de mer, ou du moins se conserve

(1) CLEVE (P. T.), Examination of Diatoms found on the surface of the Sea of Java (*Bihang Till. K. Svenska vet. Akad. Handlingar.*, Bd. I, 1, n° 11, p. 7, n° 20).

(2) KARSTEN (G.), Die Formänderung von « *Sceletonema costatum* » (Grev.) Grun. und ihre Abhängigkeit von äusseren Faktoren (*Wissensch. Meeresuntersuch. Abt. Kiel*, Bd. III, neue Folge, 1898, p. 7).

longtemps, en se multipliant, ainsi que l'a montré Karsten, il serait intéressant de reprendre ces observations dans les régions où cette espèce est abondante.

Streptotheca Thamesis Shrub. — Cette espèce, dont l'introduction parmi les Diatomées demeure douteuse, en raison des caractères spéciaux de sa membrane, est très accessoire dans le plancton de Saint-Vaast. Absente en 1910, elle a été rencontrée, mais à l'état rare, pendant les quatre autres années, et exclusivement pendant les mois d'hiver et la fin de l'automne, novembre à février.

Constant dans la Manche, le *St. Thamesis* est plus répandu à Plymouth : en 1903 assez commun en mars, rare en avril, puis abondant en septembre et commun en octobre ; en 1904, rare en janvier, février, mars, rare en octobre, assez commun en novembre, commun en décembre ; en 1905, toute l'année, sauf juillet et août, commun en octobre et novembre.

Thalassiosira gravida Cleve — Cette espèce possède à Saint-Vaast une aire d'extension assez grande ; elle apparaît ordinairement en novembre et disparaît au commencement de mai ; pendant cette période, elle présente un maximum fin octobre et début de novembre ; ce maximum est suivi d'une diminution assez grande pendant l'hiver, et un second maximum très important a lieu en mars.

C'est donc une espèce qui a des tendances à devenir diacme.

Elle se présente parfois, mais toujours très rarement en été et d'une façon très irrégulière.

A Plymouth sa distribution est irrégulière : en 1903, elle existe pendant avril et mai ; en 1904, septembre et octobre ; en 1905, octobre et novembre ; elle n'a donc pas dans cette station le caractère hivernal et printanier qu'elle possède à Saint-Vaast.

J'ai signalé (1) le curieux aspect des colonies de *Th. gravida* avec leur auréole de filaments muqueux rayonnant sur les deux

(1) L. MANGIN, Observation sur les Diatomées (*Ann. Sc. nat. Bot.*, 9^e série, t. VIII, p. 203, fig. 4, c).

faces. Cette disposition avait été signalée et figurée avant moi par C. Jørgensen (1).

Thalassiosira Nordenskjöldii Cleve — Moins important que l'espèce précédente, le *Th. Nordenskjöldii* l'accompagne ordinairement, mais avec une période de développement plus courte et limitée au printemps et à la fin de l'hiver. Absent en 1910, rare en 1912, il a présenté en 1908, 1909 et 1911, un développement luxuriant et soudain au mois de mars.

Il n'a pas pris à Plymouth en 1901-1905 le développement important que je viens de signaler à Saint-Vaast. Absent en 1903, il était très rare en août 1904, rare en février et avril 1905.

J'ai signalé aussi (2) sur cette espèce, en décrivant le mode de séparation des individus d'une chaîne, la présence de très fins prolongements rayonnant autour des valves. La raideur de ces prolongements, leur cassure à angle vif démontrent l'existence de la silice ; quand ils n'ont pas été brisés à leur base, ils sont toujours insérés perpendiculairement à la face en biseau des valves sur lesquelles ils sont insérés.

Thalassiothrix nitzschoides Grun ; *Synedra nitzschoides* Grun., 1862 ; *T. curvata* Castr., 1886 ; *T. Frauenfeldii* Cleve non Grun., *T. Frauenfeldii* var. *nitzschoides* Jörg., 1900 ; *Th. nitzschoides* Jörg., 1905. — Cette espèce est assez fréquente en hiver, au printemps ou en automne ; mais elle est toujours rare et constitue un type très secondaire.

Dans le plancton de Plymouth, le *T. nitzschoides* figure seulement en 1905 sur les listes de Gough ; il est rare et apparaît presque chaque mois. En 1904, il figure sous le nom de *T. Frauenfeldii* et, en 1903, il représente peut-être le *T. curvata*, qui a été commun en mars et en novembre.

La distribution de ces formes est d'ailleurs très irrégulière.

(1) E. JØRGENSEN, Protist Plankton of Northern Norwegian Fjords (Winter and Spring, 1899-1900), Bergen, 1905 (Reprinted from *Bergens Museums Skrifter*, 1905).

(2) L. MANGIN, *loc. cit.*, p. 203, fig. 4, a.

PÉRIDINIALES.

Les *Péridiniales* sont toujours rares dans le plancton de Saint-Vaast, et cependant ce sont les seuls organismes dont on trouve les cuirasses dans les excréments de Crustacés; mais ce n'est pas parce qu'ils ont été dévorés par les Crustacés que les Péridiniens sont rares, car les grandes espèces *Péridinium oceanicum*, *P. depressum*, *Ceratium Fusus*, n'existent pas dans les excréments et sont aussi rares que les espèces moyennes ou petites, qui sont la proie de ces animaux.

Les causes de la rareté des *Peridinium* sont plus lointaines; peut-être faut-il invoquer la nature de la flore caractéristique des baies pour expliquer cette pauvreté; il y a en effet un contraste saisissant entre Plymouth et Saint-Vaast au sujet de la distribution des *Peridinium*.

A Plymouth, les *Ceratium* sont assez variés, *C. Fusus* (1993-1904), *C. longipes* (1903-1904), *C. horridum* (1904), *C. tripos* (1903-1904), étaient communs à certaines périodes de l'année. En 1905, toutefois, ils sont plus rares, sauf le *C. longipes*. A Saint-Vaast, toutes ces formes manquent, sauf le *C. Fusus*, qui se montre irrégulièrement et toujours à l'état de rareté.

Les espèces du genre *Peridinium* sont, par contre, moins nombreuses à Plymouth et toujours rares en individus bien que se montrant fréquemment. Toutefois, en 1904, *P. depressum* a été commun à plusieurs reprises; *P. ovatum*, *P. pellucidum* et *P. pentagonum* étaient communs en septembre; *P. depressum* et *P. pellucidum* avaient été communs aussi en 1903.

A Saint-Vaast, les Péridiniens, plus nombreux en espèces, sont toujours rares, sauf en 1909, où *P. depressum* et surtout *P. ovatum* sont apparus en grand nombre en avril, juin et juillet.

Parmi les espèces les plus fréquemment rencontrées dans tout le cours de l'année, nous signalerons *P. ovatum*, *P. Paulseni*, *P. pellucidum*, *Proocentrum micans*, puis, moins réguliers et moins constants, *P. depressum*, *P. oceanicum*, *P. monospinum*.

En raison de la rareté de ces formes, il n'y a aucune conclusion à tirer sur la périodicité de leur développement à Saint-Vaast.

Nous allons examiner, parmi toutes les espèces rencontrées à Saint-Vaast, celles qui nous ont offert des particularités spéciales.

Peridinium depressum Bail. — Cette espèce, bien caractérisée, présente dans la rade de La Hougue quelques modifications qui rappellent celles

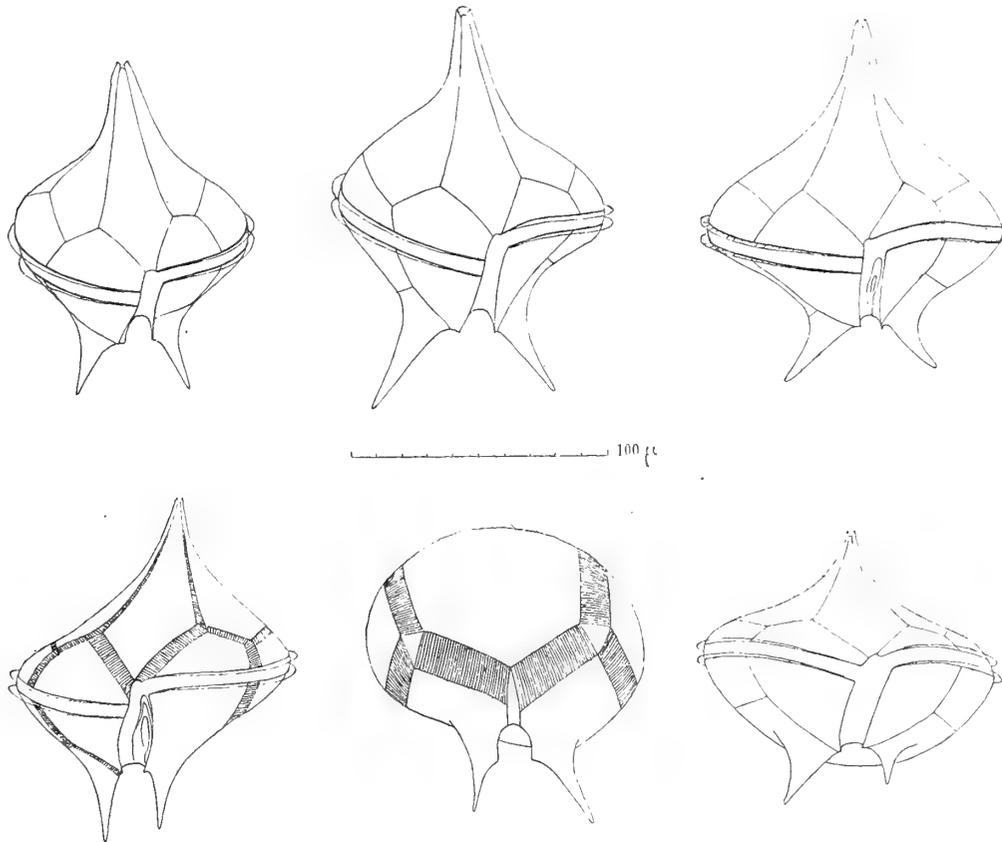


Fig. 9. — Formes diverses du *Peridinium depressum* Bail.

Les deux supérieures à droite ont des cornes très divergentes; l'inférieure à gauche montre des cornes parallèles; les deux inférieures à droite montrent une corne gauche plus développée.

que Hjalmar Broch (1) a signalées, mais ces modifications ne sauraient être séparées du type pour prendre place dans la sous-espèce *P. parallelum*.

La figure 9 montre que les cornes peuvent être tantôt très divergentes ou tout à fait parallèles entre elles. En outre, la corne gauche a des tendances à devenir plus petite que la corne droite.

Comme nous l'avons établi pour le *P. oceanicum*, les sutures, toujours

(1) HJALMAR BROCH, Bemerkungen über den Formenkreis von *Peridinium depressum* (Sla Nyt: Mag. f. Naturvidensk., Bd. XLIV, Heft 2, p. 151, Christiania, 1906).

étroites chez les individus jeunes, deviennent très larges et finement striées chez les individus âgés. Il faudra donc renoncer à faire de la forme et de la largeur de ces sutures un caractère distinctif.

Fauré-Fremiet a décrit, sous le nom de *P. Kofoidi*, une forme de *P. depressum* remarquable par les déformations des deux épines. Je n'ai jamais vu cette forme dans les diverses pêches de 1907 à 1912; c'est peut-être simplement une anomalie.

Peridinium oceanicum var. *parvulum* — J'ai rencontré assez régulièrement une forme que je croyais nouvelle et que je me proposais de décrire sous le nom de *P. ventricosum*. L'examen attentif de cette forme a montré qu'elle est en tous points, par sa forme générale, par la disposition des plaques, par la structure de la cuirasse, semblable au *P. oceanicum* Vauh.; elle ne se distingue que par sa taille toujours moitié plus faible que celle du *P. oceanicum*.

Ce dernier présente deux variétés: *Peridinium oceanicum* var. *typica* Brock (*P. oceanicum* et *P. elegans* des auteurs), qui est longue et efflanquée; sa longueur oscille entre 220 et 300 μ ; la var. *oblongum* Aurivillius (*P. oblongum* et var. *oblongum* des auteurs) est plus courte et présente notamment des cornes plus courtes; sa longueur oscille entre 118 et 170 μ .

La première est une espèce de l'Atlantique; la seconde, néritique, est boréale.

Les formes que j'ai rencontrées ont une longueur variant de 76 à 105 μ ; et leur largeur oscille entre 43 et 60 μ . Elles ne constituent pas une espèce nouvelle, mais une variété que je désignerai sous le nom de *parvulum*, qui paraît adaptée à la région de la Manche voisine de Saint-Vaast.

Les figures 10 et 11 montrent la différence entre le *P. oceanicum* récolté dans l'Océan et la variété *parvulum* de Saint-Vaast.

J'ai représenté un certain nombre d'individus provenant de pêches réalisées aux diverses périodes de l'année (fig. 10). On voit que la taille et aussi la forme présentent certaines variations; en ce qui concerne ces dernières, il y a tendance à l'inégalité des cornes de la région antapicale, la corne gauche devenant sensiblement plus petite que la corne droite. Chez l'un des individus (*e*, fig. 10), j'ai retrouvé les tuniques multiples dont

j'avais signalé l'existence dans le plancton de l'Atlantique, chez *P. pentagonum*. Chez un autre individu (c), j'ai trouvé un organisme qui ne saurait, d'après les données connues, être un kyste, c'est un sporange de Chytridinée voisine des *Olpidiopsis*.

Cette variété rappelle le *P. claudicans* de

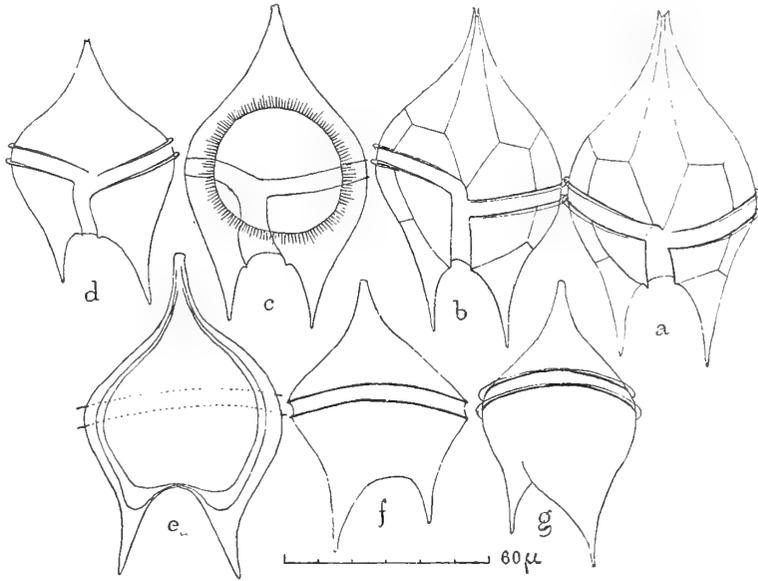


Fig. 10. — Formes diverses de *Peridinium oceanicum* Vanh. var. *parvulum*.

Paulsen; mais, chez cette dernière espèce, c'est la corne droite qui serait la plus développée (1).

Peridinium ovatum (Pouch.) Schütt ; *Protoperidinium ovatum* Pouchet — Cette espèce est bien connue. Fauré-Frémiet (2) l'a décrite à Saint-Vaast comme nouvelle sous le nom de *P. lenticulatum*, tandis qu'il désigne sous le nom de *P. ovatum* var. ? une forme qui est le *P. Steinii*. Nous ignorons les raisons de ces changements de noms, que rien ne paraît justifier.

Le *Peridinium ovatum* est fréquent à Saint-Vaast; c'est, avec le *P. pellucidum* et le *Prorocentrum micans*, une des espèces que l'on rencontre à toutes les saisons, mais il est toujours

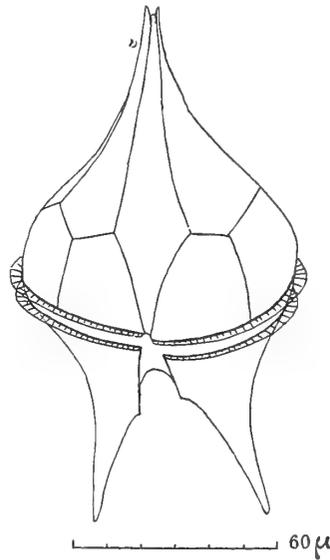


Fig. 11. — *Peridinium oceanicum* Vanh. de l'Atlantique.

(1) PAULSEN, The Peridinales of the Danish Waters, 1907, p. 16.

(2) FAURÉ-FRÉMIET (E.), Étude descriptive des Périidiniens et des Infusoires ciliés du plankton de la Baie de la Hougue (*Ann. Sc. nat. Zool.*, 9^e série, t. VII, p. 209, fig. 4, 5 ; pl. XV, fig. 5-6).

rare ou assez rare. Exceptionnellement il s'est montré abondant en 1909 depuis le 26 mars jusqu'au 5 mai.

Gran le décrit (1) avec une surface très finement ponctuée, très rarement finement échinulée. Les stries intercalaires manquent ou sont très étroites.

Cette description a besoin d'être modifiée, car elle ne convient pas à tous les états.

Quand les individus sont jeunes, les plaques de la cuirasse sont réunies par des sutures étroites et linéaires, et leur surface est couverte d'un fin réseau. A mesure que les individus vieillissent, le réseau se modifie par suite de l'épaississement des plaques, il devient moins visible, sauf au point de réunion des mailles où s'ébauchent de petites protubérances qui donnent aux plaques un aspect pointillé; plus tard, ces protubérances deviennent de courtes et petites épines. En même temps, les régions de suture s'élargissent à droite et à gauche des lignes de suture primitives et forment des bandes régulières plus ou moins larges, striées dans une direction perpendiculaire à la ligne de séparation des plaques.

Ces bandes suturales striées atteignent leur plus grande largeur dans la région antapicale; elles sont plus étroites dans la région apicale; leur largeur se réduit considérablement au niveau des plaques apicales, près de l'orifice qu'elles délimitent au sommet de cette région.

Les modifications de la cuirasse sont donc, chez le *P. ovatum*, semblables à celles que j'ai déjà signalées chez d'autres espèces du même genre. Hjalmar Broch (2) avait déjà indiqué ce caractère des stries chez le *Peridinium ovatum*.

Je signalerai enfin la présence de formes du *P. ovatum*, qui sont entièrement dépourvues d'épines antapicales, bien que tous les caractères, dimensions, tabulation, demeurent constants.

Ces individus inermes se rencontrent en mélange avec les individus pourvus d'épines et sans aucun type de transition; il s'agit là de mutations brusques dont la cause prochaine nous échappe.

Peridinium Paulseni — Cette espèce correspond au *Diplopsalis Lenti-*

(1) GRAN, Nordisches Plankton, p. 46.

(2) HJALMAR BROCH, Zoologische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Spitzberg, 1908. Theil I, 2; Das Plankton, 1900 (Kongl. Svenska Vetenskaps Akad. Handlingar, Bd. XLV, n° 9, p. 40).

cula f. *minor* trouvé par Paulsen (1) en assez grande abondance dans un fjord des Færoes. Les individus que j'ai trouvés à diverses reprises depuis 1908 dans le plancton de la rade de Saint-Vaast-la-Hougue ont aussi une forme lenticulaire, mais leurs dimensions sont toujours plus faibles que celles du *Peridiniopsis assymetrica*, qu'on trouve rarement à Saint-Vaast. La dissymétrie est moins grande et ne se révèle que dans la région apicale, qui comprend quatre plaques apicales, dont une supplémentaire très petite, le plus souvent située à gauche. Paulsen n'a pas vu que tous les individus possèdent sept plaques prééquatoriales, et cependant il a été frappé des rapports que cette espèce présente avec certains *Peridinium*.

En effet, dans son travail sur les Péridiniens des mers danoises, Paulsen (2) discute la question de savoir si la distinction entre le genre *Diplopsalis* et le genre *Peridinium* est bienfondée. « Si nous comparons la région apicale du *Diplopsalis Lenticula* f. *minor* avec celle du *Peridinium orbiculare*, par exemple, nous trouvons à peu près les mêmes plaques. La petite plaque accessoire est devenue plus grande, et il y a deux plaques intercalaires (prééquatoriales) de plus. De ces deux plaques intercalaires dépend en ce cas le maintien du genre *Diplopsalis*... »

Grâce à l'amabilité de Paulsen, j'ai pu examiner les échantillons des îles Færoes, et j'ai constaté que les individus sont semblables pour la taille et la structure à ceux de Saint-Vaast. La seule différence consiste en ce que les échantillons récoltés dans cette dernière région, au mois de juillet 1908, présentaient presque tous des kystes en voie de formation; mais cette différence n'a pas de valeur, puisqu'elle peut être due à une différence de date de la récolte.

La présence de sept plaques prééquatoriales (fig. 12, V) justifie donc les doutes de Paulsen et éloigne cette espèce à la fois du genre *Diplopsalis* et du genre *Peridiniopsis*. Elle doit prendre place dans le genre *Peridinium* à côté du *P. orbiculare*, du *P. Cerasus* et du *P. monospinum*.

J'avais d'abord proposé de la désigner sous le nom de *P. lenticulatum*, mais, comme ce terme pourrait prêter à confusion, je dédie cette espèce à Paulsen, qui avait pressenti ses affinités avec le genre *Peridinium*. Voici sa diagnose :

(1) OVE PAULSEN, The Peridinales of the Danish Waters.

(2) PAULSEN, *loc. cit.*, p. 9.

Peridinium Paulseni n. sp. Syn. : *Peridinium lenticulatum* Mangin (*Comptes rendus*, t. CLIII, 1911, p. 27) non Fauré-Frémiet ; *Diplopsalis Lenticula* Bergh. f. *minor* Pauls.

Cellulis ellipsoideis vel sphaericis, diametro transversali majore 35 μ 49 μ , longitudinali 26 μ , 5-30 μ , sulco transversali secus æquatorium sito; regione apicali laminam unam rhomboidalem, laminas quatuor apicales quarum una exigua adjunctrix sinistra, laminas septem prææquatoriales, præbente; regione antapicali quinque postæquatoriales et unicam apicalem; laminis lævibus, coloratis, adultis punctatis; suturis primitus linearibus, dein latioribus et transverse striatis (Saint-Vaast-la-Hougue, fjords des Færoes).

Le *P. Paulseni* présente aussi des formes anormales : 1^o une forme dextre, où la petite plaque apicale supplémentaire est située à droite ; cette forme paraît plus rare à Saint-Vaast qu'aux îles Færoes ; 2^o une forme

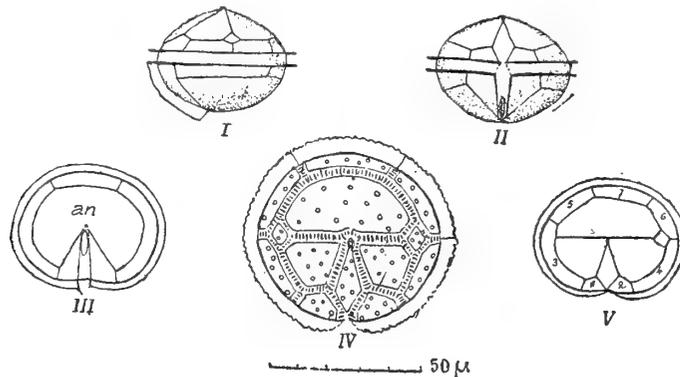


Fig. 12. — *Peridinium Paulseni*, n. sp.

I, II, III, V, individus normaux : I, vu latéralement ; II, vu par la face ventrale ; III, valve antapicale avec une seule plaque antapicale *an* ; V, Valve apicale montrant la plaque surnuméraire gauche ; 1 à 7, plaques prééquatoriales. — IV, valve apicale d'un individu anormal vue par la face convexe montrant deux petites plaques apicales symétriquement placées et sept plaques prééquatoriales.

symétrique par rapport à un plan passant par l'axe du sillon longitudinal (*fig. II, IV*) ; cette symétrie est due à l'existence de deux petites plaques apicales supplémentaires, l'une droite, l'autre gauche, qui, avec les trois plaques apicales, porte à cinq le nombre normal de plaques de la région terminale antérieure.

J'ignorais, en publiant ces lignes, que Pavillard eût décrit sous le même nom une espèce du Golfe du Lion (1).

Il est vrai que l'espèce créée par Pavillard est nulle et non avenue si l'on

(1) PAVILLARD, Sur les Péridiniens du Golfe du Lion (*Bull. Soc. Bot. de France*, 4^e série, t. IX, 1909, p. 280).

suit les décisions du Congrès de la Nomenclature, car l'auteur n'a pas fourni de diagnose.

Quoi qu'il en soit, Pavillard propose de désigner l'espèce qui vient d'être décrite sous le nom de *Peridinium Meunieri* (1).

Jørgensen (2), dans une très intéressante revision du genre *Peridinium*, examine le genre *Diplopsalis*; après avoir discuté la question de sa suppression, il se décide pour son maintien. Le *Peridinium Paulseni* redevient alors le type du *Diplopsalis Lenticula* Bergh, car, d'après Jørgensen, on ne connaissait presque rien, au temps de Bergh, sur la disposition des plaques des Péridiniens et on en est réduit, pour retrouver l'espèce que Bergh a décrite, à invoquer les caractères morphologiques, taille, forme, couleur des individus; l'espèce désignée par Paulsen sous le nom de *Diplopsalis Lenticula* f. *minor* paraît bien répondre à la description de Bergh.

D'autre part, le *Peridiniopsis asymmetrica* Mangin deviendrait le *Diplopelta Bomba* Stein. Jørgensen reprend pour cette espèce un vocable de Stein abandonné par ce dernier.

Je ne vois pas d'inconvénient à l'emploi des noms de genres appliqué aux deux espèces dont j'ai fait connaître la diagnose précise; peut-être serait-il légitime de conserver au moins les dénominations spécifiques que j'ai introduites, puisque ni Bergh, ni Stein n'ont connu la disposition des plaques telle que je l'ai fait connaître.

Il est vrai que Stein, d'après Pavillard, n'avait pas considéré la plaque intercalaire du *Peridiniopsis asymmetrica* comme une anomalie; « il constate seulement qu'il existe souvent une plaque surnuméraire résultant probablement de la division de la deuxième plaque frontale ».

Or Stein, à propos de la planche IX (fig. 2) écrit dans la légende: *Polaransicht eines grossen normalen Individuums aus dem Mittelmeeres*. C'est qu'il considérait l'exemplaire de la figure 3 comme anormal.

Laissons ces arguties et constatons que, si l'on accepte le genre *Diplopelta* comme Jørgensen l'a exhumé, *Diplopelta Bomba* se rapporterait à l'espèce symétrique figurée par Stein et *Diplopelta asymmetrica* à celle que

(1) PAVILLARD, A propos du *Diplopsalis lenticula* (C. R., CLV, 1912, p. 175).

j'ai vue et décrite, puisqu'elle diffère de la précédente, non seulement par la plaque supplémentaire gauche, mais encore par six plaques prééquatoriales au lieu de cinq, et par une plaque post-équatoriale supplémentaire.

Quant au *Diplopsalis Lenticula* Bergh., constitué par le *Peridinium Paulseni*, le genre ainsi compris n'a plus la caractéristique des auteurs, puisqu'il comprend, avec la plaque supplémentaire gauche, sept plaques prééquatoriales au lieu de cinq et une seule plaque antapicale. Que devient alors dans ce cas l'ancien genre *Diplopsalis* tel qu'il est adopté par tous les auteurs avec Schütt, Paulsen, etc. ?

Ces réflexions montrent que les conclusions de Jörgensen relatives aux genres *Diplopsalis* et voisins laissent planer beaucoup d'incertitudes sur les formes ambiguës qu'ils désignent. Après avoir donné de très bonnes divisions pour le genre *Peridinium*, Jörgensen n'a pas osé porter la cognée dans le groupe *Diplopsalis*, où les genres se multiplient pour chaque forme nouvelle.

Pavillard a essayé tout récemment de mettre un peu d'ordre dans ce chaos, et le tableau qu'il publie des genre intermédiaires entre *Peridinium* et *Diplopsalis* paraît à la fois séduisant et ingénieux.

Il formule une nouvelle définition du genre *Diplopsalis*; ce n'est pas le type de Jörgensen, ni celui de Schütt, Paulsen et autres, mais c'est le vrai, le seul *Diplopsalis* de Bergh !

« Aucun doute ne peut subsister à cet égard, écrit l'auteur, le véritable *Diplopsalis Lenticula* de Bergh n'a rien à voir avec les multiples individualités spécifiques qui lui ont été attribuées par tous les auteurs. »

Pavillard identifie le *Diplopsalis* de Bergh avec une espèce qu'il a découverte dans l'étang de Thau, à l'aide de caractères morphologiques qui sont surtout « la constance de la taille et le développement énorme des crêtes hypoalvaires verticales ».

Si Pavillard avait observé, comme j'ai pu le faire, les variations considérables des crêtes hypoalvaires chez les divers individus d'une même espèce, il serait moins affirmatif, et il se garderait d'identifications posthumes toujours délicates.

Quant au *Peridinium Paulseni*, qui était devenu *P. Meunieri* Pav., puis

Diplopsalis Lenticula Bergh, il change encore une fois de nom, il devient le type d'un nouveau genre *Diplopeltopsis*, c'est le *D. minor*.

Toutefois nous devons reconnaître que le système de Pavillard, tout artificiel qu'il soit, et peut-être à cause de cela, se tient assez bien dans toutes ses parties. Malheureusement il est incomplet, et la série logique de Pavillard pourrait être augmentée de deux nouveaux genres, que je désignerai, pour éviter toute réclamation de priorité, par Y et Z.

Y correspondrait à une forme voisine de *Diplopeltopsis*, mais s'en distinguerait par trois plaques antapicales; je l'ai figuré comme une forme anormale du *Peridiniopsis assymetrica* (1).

Z serait un genre voisin de *Peridinium Paulseni*; il s'en distinguerait par deux plaques apicales intercalaires au lieu d'une. Je l'ai également figuré dans la note précédemment citée (Voy. p. 226, fig. 12, IV).

On m'accordera que les genres Y et Z ont un droit de cité au moins égal au genre X de Pavillard fondé sur l'interprétation d'un dessin de Stein!

Les tentatives destinées à introduire plus de clarté dans le groupe si controversé des espèces du genre *Diplopsalis*, aussi constantes dans leur forme extérieure que variées par leur tabulation, ont abouti à la création d'un assez grand nombre de genres souvent monotypes, ne différant les uns des autres que par une plaque en plus ou en moins.

J'ai montré, à propos des formes anormales de *Peridiniopsis assymetrica* et de *Peridinium Paulseni*, que l'apparition d'une plaque nouvelle n'est pas rare chez ces espèces. Il en résulte que les nouveaux genres *Archæperidinium*, *Diplopeltopsis*, *Diplopsalopsis*, etc., sont établis sur le caractère le plus variable, ce qui est en contradiction avec la notion du genre.

D'autre part, l'identification de l'espèce désignée par Bergh sous le nom de *Diplopsalis Lenticula* aboutit, suivant les auteurs qui font autorité dans les études du plancton, à des résultats inconciliables. Le *Diplopsalis Lenticula* de Schütt n'est pas celui de Jörgensen, ni davantage celui de Pavillard, bien que tous se réclament avec autant de raison du type que Bergh a très insuffisamment décrit.

La conclusion qui pour nous se dégage de ces résultats incohérents,

(1) MANGIN, Sur le *Peridiniopsis assymetrica* et le *Peridinium Paulseni* (C. R. CLIII, 1911, p. 644).

c'est que *Diplopsalis* et tous les autres genres formés récemment ne sont pas fondés et doivent disparaître.

Le genre *Peridinium* est spécialement caractérisé par des espèces à tabulation constante et dissymétrique, chez lesquelles la dissymétrie de la forme évolue plus tardivement que celle de la tabulation.

Le genre *Diplopsalis* et les genres qu'on en a démembré sont caractérisés par une forme symétrique constante, mais la tabulation n'a aucun caractère de fixité, contrairement à ce qui existe chez les *Peridinium*.

Toutefois cette tabulation, d'abord réduite et rigoureusement symétrique chez quelques formes, se modifie graduellement en devenant peu à peu dissymétrique et aboutit finalement à la structure du genre *Peridinium*.

Je propose alors de réunir toutes ces espèces où la forme est constante et dont la tabulation, d'abord symétrique, se complique peu à peu en prenant la dissymétrie du genre *Peridinium*, sous un seul genre, le genre *Preperidinium*, dont toutes les espèces formeraient une série ascendante analogue à celle que Pavillard a donnée.

Je serai ainsi d'accord avec Paulsen, qui a indiqué le premier avec une grande netteté les formes de passage qui relient les espèces de l'ancien genre *Diplopsalis* au genre *Peridinium*.

Le *Peridiniopsis assymetrica* et le *Peridinium Paulseni* deviendraient alors respectivement *Preperidinium assymmetricum* et *Prep. Paulseni*. Je reviendrai prochainement sur cette question.

Peridinium tenuicorne. — J'ai observé un certain nombre d'individus appartenant au genre *Peridinium*, mais qui ne paraissent pas pouvoir prendre place dans les cadres actuellement connus.

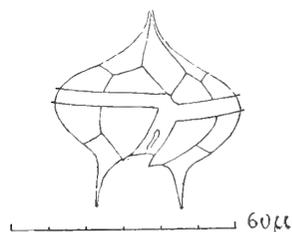


Fig. 13. — *Peridinium tenuicorne*.

L'une de ces formes a été rencontrée un certain nombre de fois (1910, 18 octobre ; 1911, 18 janvier, 21 septembre, 7 novembre ; 1912, 7 février, 17 février, 9 novembre), en conservant ses dimensions et son apparence caractéristique.

Elle a une forme ovalaire, et la région antapicale présente deux cornes très étroites et creuses (fig. 13). Je n'ai pu malheureusement établir sa

tabulation complète et, si je propose de la désigner sous le nom de *P. tenuicorne*, je me dispenserai d'en donner une diagnose qui serait nécessairement incomplète.

A côté de cette espèce, je représente des formes insuffisamment connues: *a.* qui se rapprocherait de *P. pentagonum*; *b.* petites formes du groupe du *P. divergens*, dont je n'ai pu préciser la tabulation (fig. 14).

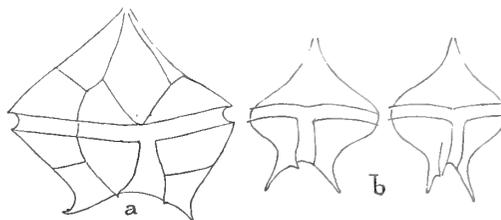


Fig. 14. — *Peridinium* sp.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES ET CONCLUSIONS

Presque toutes les pêches dont les espèces ont été recensées dans les listes précédentes sont des pêches de surface. En raison des fonds très faibles de la rade de Saint-Vaast, qui oscillent entre 15 et 20 mètres au-dessous du niveau des plus basses mers, il n'a pas paru utile d'organiser régulièrement des pêches de profondeur.

Variations annuelles de volume du plancton. — L'emploi exclusif des filets, qui se colmatent assez vite, surtout quand le plancton est abondant, n'a pas permis de réaliser des mesures précises sur le volume total des organismes recueillis et d'exprimer ce volume en fonction de la masse d'eau filtrée.

Je n'ai pas songé, d'ailleurs, à installer un dispositif de pompe destiné à récolter la totalité du plancton, parce que l'impossibilité de comparer, au point de vue volumétrique, des planctons de nature différente, rend très aléatoires les mesures que l'on serait tenté d'effectuer.

Toutefois le grand nombre de pêches réalisées dans les mêmes conditions, pendant six années consécutives, permet de reproduire l'allure générale du volume des organismes existant dans le cours d'une année.

Le plancton de 1912, qui a été récolté tous les mois et parfois plusieurs fois par mois, a permis de dresser une liste des planctons dont les

volumes peuvent être comparativement représentés par les hauteurs des dépôts dans des vases de même calibre :

	mm.	
15 décembre 1911.....	1,5	Plancton granuleux riche en particules inertes.
11 Janvier 1912.....	2,5	Id.
7 Février —	5,5	Id.
17 Février —	5	Id.
29 Février —	6	Id.
14 Mars —	7,5	Plancton très riche en Crustacés.
4 Avril —	29	Plancton très floconneux. Sédiments légers et mobiles.
11 Avril —	18	Plancton riche en Crustacés.
18 Avril —	22	Plancton peu floconneux dense.
20 Avril —	27,5	Plancton floconneux assez léger.
22 Avril —	17	Plancton dense grenu.
2 Mai —	18	Plancton riche en Crustacés.
22 Mai —	56	Plancton très floconneux léger.
10 Juin —	52	Id.
4 Juillet —	17	Sédiments fins inertes. Crustacés nombreux.
18 Juillet —	17	Id.
16 Août —	7,5	Plancton grenu riche en Crustacés.
3 Septembre.....	13	Id.
4 Octobre —	18	Plancton un peu floconneux
14 Octobre —	62	Plancton léger floconneux.
26 Octobre —	58	Plancton très léger, très floconneux et mobile.
9 Novembre —	35	Plancton floconneux.
18 Novembre —	15	Plancton grenu peu floconneux.
28 Novembre —	6	Id.
15 Décembre —	3	Abondant en Crustacés, grenu, riche en particules inertes.

Les nombres de ce tableau ont servi à établir la courbe figurée (fig. 15), où les ordonnées sont égales aux hauteurs exprimées en millimètres.

Cette courbe montre que le volume du plancton est toujours très faible en hiver, depuis la fin de novembre jusqu'à mars ou avril. En outre, les sédiments inertes constituent souvent la moitié ou les trois quarts du volume récolté.

A partir du mois de mars, le volume du plancton augmente et présente un premier maximum en mai ou juin ; la masse d'organismes diminue ensuite de juin à septembre pour présenter un second maximum, toujours plus important que le précédent, en octobre-novembre.

Dans la courbe que j'ai représentée pour 1912, le minimum d'été est plus accusé que d'habitude, comme le montre le fragment de courbe en pointillé correspondant à 1911.

Les chutes brusques de la courbe volumétrique du plancton de 1912 sont intéressantes à signaler; elles correspondent aux pêches des 11 avril, 22 avril, 2 mai, 4 et 18 juillet, 16 août et 3 septembre. Or, en consultant le tableau de ces pêches, on constate que le plancton récolté est très riche en Crustacés, puisque les Copépodes forment les trois quarts et même les quatre cinquièmes de la récolte. Il y a donc incompatibilité entre l'abondance du phyto-plancton à Diatomées pourvues de cornes ou d'épines : *Chaetoceros*, *Bacteriastrum*, *Rhizosolenia*, et la prédominance des Copépodes.

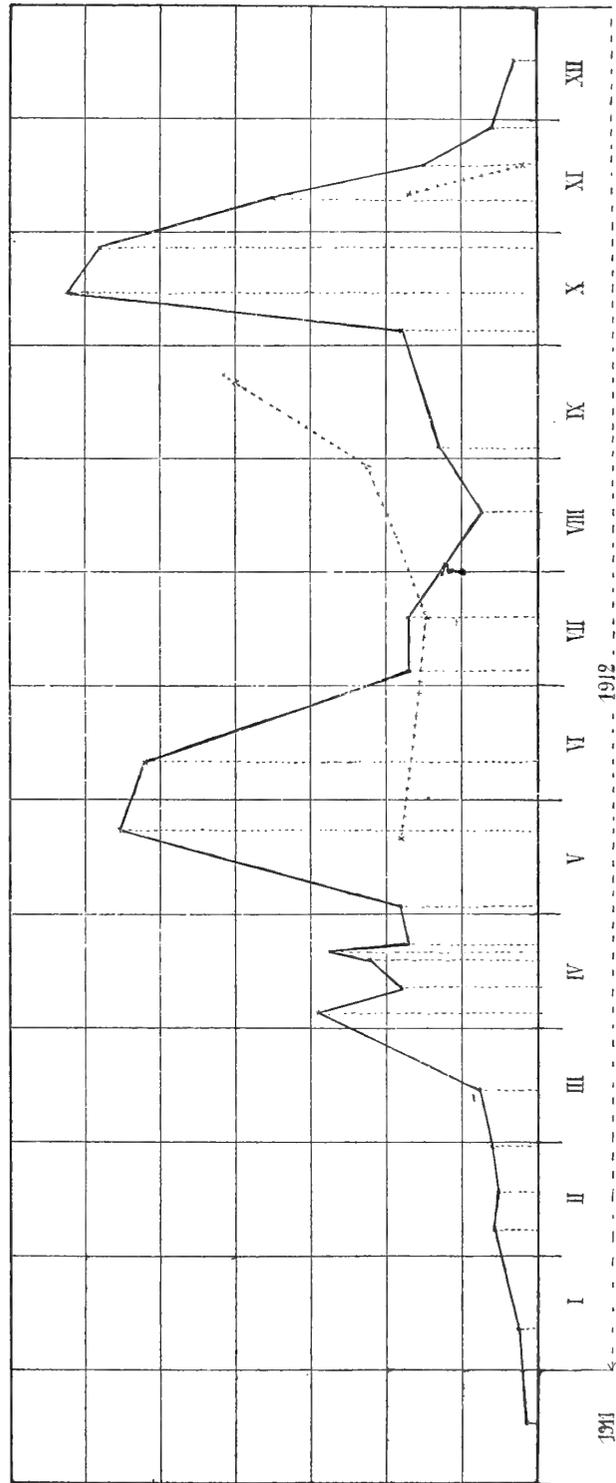


Fig. 15. — Courbe des quantités de plancton récoltées en 1912; le trait pointillé indique les quantités récoltées en 1911 du mois de mai au mois de septembre.

W. H. Shurlock (1) avait déjà signalé les Diatomées comme nuisibles à la fois aux animaux de surface et de fond. Ces végétaux, d'après l'auteur, chasseraient les Copépodes, etc., de leur habitat ordinaire. Les faits que je viens de signaler montrent que l'inverse peut avoir lieu ; les Copépodes arrivant en grande abondance amènent la disparition momentanée des Diatomées, mais seulement des Diatomées à épines. Ce n'est pas parce qu'ils s'en nourrissent, car, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer (2), les excréments de Crustacés que l'on rencontre en abondance ne renferment jamais de débris de Diatomées, mais seulement des Périidiniens.

Dans certaines de ces pêches à Crustacés abondants, notamment celles du 11 avril et du 16 août (Voir tableau), la réduction porte à la fois sur le nombre des individus et sur la variété des espèces végétales ; le phytoplancton séparé des Crustacés devient alors presque nul.

Si, maintenant, on compare entre eux les planctons au point de vue de la relation de composition et de volume, on se convaincra que la mensuration des volumes seule fournit des renseignements insuffisants sur la masse de matière nutritive renfermée dans l'eau.

Comme on le verra en examinant les tableaux situés à la fin de ce mémoire, le plancton d'hiver, toujours le plus réduit, est remarquable par sa grande densité, car il est formé d'espèces massives à épines nulles ou courtes : *Coscinodiscus*, *Biddulphia*, *Thalassiosira*, etc.

Au mois d'avril ou de mai, ainsi qu'en octobre-novembre, le plancton doit son volume exceptionnellement considérable à la présence d'espèces pourvues d'épines ou de cornes très longues réfractaires au tassement et demeurant toujours très floconneux. Enfin, pendant l'été, l'abondance des *Rhizosolenia* fournit un plancton relativement dense, parce que les espèces en aiguille : *Rh. Shrubsolei*, *setigera*, *semispina*, se couchent au fond des vases pendant la précipitation lente et occupent ainsi un très faible volume.

Une cause de variation du plancton bien connue des océanographes, c'est la présence de véritables nuages d'organismes plus ou moins étendus

(1) W. H. SHURLOCK, *Nature*, 9 juin 1887 ; *Journal of national Fish Culture Association*, vol. I, p. 337.

(2) L. MANGIN, Phytoplancton de la croisière du *René* dans l'Atlantique (*Ann. de l'Inst. Océanogr.*, IV, 1912).

capables de troubler complètement l'eau de mer. Il nous est arrivé, à plusieurs reprises, pendant les pêches de plancton à Saint-Vaast, de disposer un filet de chaque côté du bateau et de constater que l'un des filets demeurait presque vide, tandis que l'autre était littéralement rempli d'une purée d'organismes.

Enfin l'emploi de l'alcool peut amener la précipitation de matières gommeuses ou mucilagineuses inertes, qui contribuent à accroître le volume du plancton. C'est une source d'erreur assez fréquente que l'on pourra éviter en lavant le plancton à l'eau avant de le précipiter par l'alcool.

Variations de la succession des espèces. — L'examen des tableaux annexés à ce travail permet de dégager une première conclusion sur la flore planctonique : c'est la pauvreté des Péridiniens, qui contraste avec l'abondance des Diatomées. Le nombre des espèces, une vingtaine dont j'ai constaté la présence, est encore assez considérable, puisqu'il représente un peu moins de la moitié des Diatomées (quarante-six espèces), mais les individus sont toujours assez rares, parfois très rares, et l'on ne peut tirer aucune conclusion de l'ensemble qu'ils constituent. Les espèces les plus constantes sont : *Peridinium oceanicum* avec une variété nouvelle ; *P. ovatum* ; *P. Paulseni* ; *P. pellucidum* et *Prorocentrum micans*.

L'ensemble des Diatomées, avec quarante-cinq espèces environ, est particulièrement intéressant.

Dans cet ensemble, les *Chætoceros*, les *Coscinodiscus*, les *Rhizosolenia* jouent un rôle prépondérant, avec *Biddulphia mobiliensis*, *Cerataulina Bergonii*, *Ditylium Brightwellii*, *Eucampia Zodiacus*, *Guinardia flaccida*, *Lauderia annulata* et *Thalassiosira gravida*.

En été, le plancton homogène est très pauvre en espèces (mai à août) ; il devient hétérogène et varié en espèces tout le reste de l'année.

Pendant l'été, du mois de mai au mois d'août (fig. 16), il est essentiellement constitué par les *Rhizosolenia*, qui prennent à ce moment leur maximum d'extension. C'est surtout le *Rhizosolenia Shrubsolei* qui domine avec le *Rhizosolenia Stolterfothii*. Mais, si le premier présente son maximum pendant les mois de mai, juin, juillet, le second offre un premier

maximum aux mois de mai ou de juin ; il demeure assez abondant jusqu'à octobre. Ces deux espèces existent encore, mais à l'état de rareté, pendant le reste de l'année, sauf en hiver, où elles disparaissent souvent complètement. Elles sont accompagnées, mais en faible quantité, par les *Rh. delicatula*, *Rh. semispina* et *Rh. setigera*.

A ces espèces, essentiellement estivales, il faut joindre le *Guinardia flaccida*.

Ainsi défini, le plancton d'été, de mai à la fin d'août ou au début de septembre, est remarquablement homogène et ne présente que quatre ou cinq espèces.

Le plancton d'hiver, de novembre à mars, déjà caractérisé par sa faible quantité (fig. 15), a pour espèces dominantes les *Coscinodiscus* : *Coscinodiscus excentricus*, *C. Granii*, *C. Oculus-Iridis*, *C. radiatus*, avec leur maximum en janvier ou février. Elles sont absentes pendant tout l'été et se rencontrent très rarement au début du printemps. Exceptionnellement le *Coscinodiscus Oculus-Iridis* Ehr. a présenté un développement considérable au début d'octobre 1912. A ces espèces essentiellement hivernales, il faut joindre le *Biddulphia mobiliensis*, qui présente son maximum en janvier et disparaît entièrement en été de mars à octobre ; parfois cependant il apparaît brusquement et disparaît de même (juin, septembre 1909, août 1908).

Les planctons les plus variés sont ceux de printemps et d'automne ; ils ont pour caractéristique le genre *Chætoceros* : *C. curvisetus* ; *C. densus* ; *C. socialis* ; *C. teres*. Ceux-ci sont accompagnés d'un certain nombre d'espèces du même genre, qui demeurent rares. En outre, *Ditylium Brightwellii*, *Eucampia Zodiacus* complètent la physionomie générale de ces planctons équinoxiaux.

La répartition des *Chætoceros* est intéressante ; absents du mois de mai au mois d'août, ils débutent par le *Chætoceros densus*, qui apparaît d'abord en janvier ou février, accompagné un peu plus tard du *Ch. teres* ; ce dernier est essentiellement printanier et atteint parfois, à la fin de février ou en mars, un développement luxuriant ; il est plus rare ou absent en automne (fig. 16) ; viennent ensuite le *Chætoceros curvisetus* et parfois le *Chætoceros socialis*. Ce dernier a présenté, en 1906, un développement abondant (26 janvier, 6 avril) ; le premier s'est montré abondant en 1912 (4 avril).

A ces espèces, il faut joindre le *Ditylimum Brightwellii* de l'hiver et du

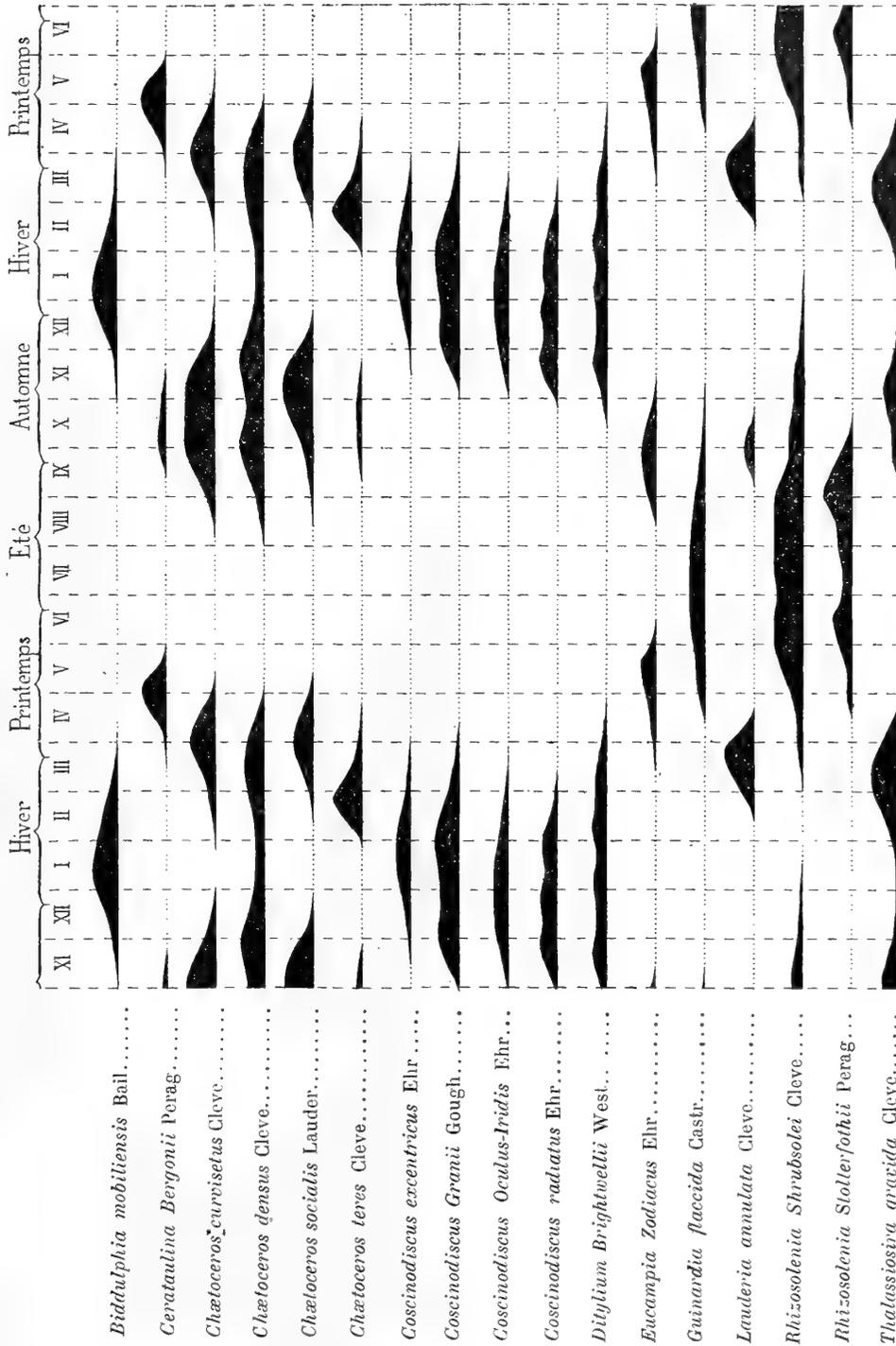


Fig. 16. — Tableau résumant la distribution saisonnière des espèces fondamentales dans le plancton de Saint-Vaast.

printemps, qui a une période assez longue d'extension d'octobre à avril ;

il manque ordinairement ou devient très rare de mai à septembre; l'*Eucampia Zodiacus* du printemps, le *Thalassiosira gravida*, accompagnés du *Th. Nordenskjöldii*, présentent en mars, surtout la première espèce, un développement très important.

Nous signalerons aussi le *Lauderia annulata*, qui apparaît brusquement et s'éteint rapidement, en présentant un maximum à la fin de mars ou au début d'avril. Sa courte apparition est une des caractéristiques du printemps par sa grande constance. Le *Cerataulina Bergonii* présente, un mois plus tard, fin avril ou début de mai, la même allure que *Lauderia annulata*.

Enfin l'*Eucampia Zodiacus*, qui présente un premier maximum au printemps et un second vers la fin de l'été, constitue une transition entre les espèces estivales et les espèces équinoxiales.

Les caractères du plancton d'automne se manifestent déjà au mois d'août (fig. 16). *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. densus*, *Ch. socialis* en sont la caractéristique avec *Eucampia Zodiacus*. *Ch. curvisetus* présente un maximum très étendu depuis la fin de septembre jusqu'au milieu de novembre; c'est, avec le *Rhizosolenia imbricata* de l'été, les seules espèces dont le développement luxuriant se maintient le plus longtemps sans fluctuations. D'autre part, le *Chaetoceros densus*, dont la végétation se poursuit sans interruption pendant les trois quarts de l'année (mai, juin, juillet exceptés), présente trois périodes de grand développement, l'une au début d'octobre, l'autre à la fin de novembre et la troisième en mars.

Le *Chaetoceros socialis* a une existence plus courte et ne présente qu'un maximum fin octobre et début de novembre.

Bacteriastrum varians, malgré son allure capricieuse, car il a manqué entièrement en 1912, est aussi une espèce essentiellement automnale. *Thalassiosira gravida* complète les espèces automnales, car il présente une légère augmentation au début de novembre. L'automne voit enfin s'éteindre les espèces estivales: *Rhizosolenia imbricata*, *Rhizosolenia Stolterfothii*, *Guinardia flaccida*, et commencer les espèces hivernales, que nous avons examinées plus haut.

On voit que, dans l'ensemble, les espèces printanières et automnales sont les plus nombreuses et presque toutes diacmiques.

Caractères de la flore. — Les documents fournis par Cleve (1) sur la distribution saisonnière des organismes du plancton montrent que la grande majorité des espèces de la rade de Saint-Vaast appartiennent au plancton néritique tempéré désigné sous le nom de *Didymus Plankton*. Ce sont :

Bacteriastrum varians, Biddulphia mobiliensis, Cerataulina Bergonii, Chætoceros curvisetus, Chætoceros densus, Chætoceros didymus, Ditylium Brightwellii, Eucampia Zodiacus, Guinardia flaccida, Lauderia annulata, Rhizosolenia Shrubsolei, Rhizosolenia Stolterfothii.

On n'y trouve aucune espèce océanique des régions tempérées appartenant au *Styloplancton*.

Par contre, Saint-Vaast renferme les espèces suivantes de la région arctique :

Chætoceros decipiens, Chætoceros teres, Coscinodiscus Oculus-Iridis, Leptocylindrus danicus, Nitzschia seriata, Rhizosolenia semispina, Thalassiosira gravida.

Toutes appartiennent au *Trichoplankton* et sont d'origine océanique.

Elles sont associées à des espèces arctiques néritiques : *Chætoceros socialis, Thalassiosira Nordenskjöldii*, et enfin aux espèces boréales suivantes :

Asteironella japonica, Coscinodiscus excentricus, Coscinodiscus radiatus, Coscinosira polychorda, Skeletonema costatum.

Dans l'ensemble des Diatomées recueillies à Saint-Vaast, les deux tiers sont des espèces néritiques tempérées, et le tiers appartient aux régions arctiques, sans aucun mélange avec les formes océaniques tempérées.

L'examen des recherches effectuées à Plymouth et dans la Manche (2) permet d'expliquer le caractère très spécial de la flore de Saint-Vaast. En 1903, la flore des Diatomées de Plymouth possédait vingt-neuf espèces communes avec Saint-Vaast.

Celles qui, existant à Saint-Vaast, manquent à Plymouth sont :

Chætoceros contortus, Ch. densus, Ch. socialis, Nitzschia Closterium,

(1) CLEVE (P. T.), The seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organismes, Göteborg, 1900.

(2) LEVIS H. GOUGH (Ph. D.), Report on the Plankton of the English Channel in 1903 [Reprinted from *international Investigations* (Marine biological Association Report, I, 1902-1903, London, 1905)].

N. seriata, *Thalassiosira Nordenskjöldii*, *Thalassiothrix nitzschioides*. Toutes ces espèces sont arctiques ou boréales. Par contre: *Chaetoceros teres*, *C. constrictus*, *C. convolutus*, *C. danicus*, *C. lacinosus*, *C. Schüttii*, *C. Scolopendra*, *C. Willei*, *Corethron hystrix*, *Rhizosolenia alata*, *Rhizosolenia robusta*, *Rhizosolenia styliiformis*, assez fréquents à Plymouth, manquent à Saint-Vaast. Parmi ces espèces, un certain nombre sont océaniques.

Dans un travail ultérieur relatif aux années 1904 et 1905 (1), les données générales de 1903 ne sont pas modifiées, sauf en ce qui concerne le *Ch. borealis*, encore abondant en 1904 et seulement en septembre, qui disparaît en 1905. Il est remplacé par le *C. densus*, trouvé une fois en 1904 et devenant commun en février, juin, septembre et octobre. Peut-être y a-t-il eu une confusion entre les deux espèces, comme je l'ai montré (p. 198). Enfin *Nitzschia Closterium*, *N. seriata*, *Thalassiosira Nordenskjöldii* apparaissent, mais très rarement, en 1904 et 1905.

Les observations effectuées dans la Manche pour un certain nombre de stations, qui s'étendent depuis le 7° latitude ouest jusqu'au 0° de Greenwich, démontrent que les espèces océaniques, fréquentes au débouché de la Manche dans l'Atlantique, se cantonnent surtout au nord de cette mer, contre les côtes anglaises, et ne dépassent pas à l'ouest la ligne qui réunit Ouessant à l'île de Wight.

Les cartes qui donnent la répartition du *Corethron hystrix*, du *Rhizosolenia alata* et du *Ceratium tripos* sont très significatives à cet égard.

Les espèces océaniques seraient donc sans cesse rejetées par les courants pénétrant par l'ouverture de la Manche, sur les côtes sud de l'Angleterre, depuis Lands End jusqu'à Newhaven, et la presqu'île de la Manche soustrairait la rade de Saint-Vaast à cette invasion; on s'expliquerait ainsi l'absence des formes océaniques.

Par contre, les courants venant de la mer du Nord sont rejetés le long des côtes de France et, descendant jusqu'à la baie de Seine, peuvent y amener une proportion bien plus considérable d'espèces propres aux régions boréales et arctiques. Un certain nombre de ces dernières seraient

(1) LEVIS H. GOUGH, Report on the Plankton of the English Channel in 1904-1905 [Second Report (Southern Area) on Fishery and hydrographical Investigations in the Nord Sea and adjacent Waters, 1904-1905, London, 1907.

même devenues endémiques : ce sont : *Ch. socialis*, *Ch. teres*, *Thalassiosira gravida*.

La flore planctonique de Saint-Vaast est donc, en somme, une flore néritique soustraite à l'invasion des formes océaniques et ouverte à la pénétration des espèces arctiques ou boréales. C'est une flore des baies qui comprend quelques espèces néritiques tempérées et quelques espèces arctiques étroitement localisées et devenues endémiques en dehors de l'apport irrégulier des courants venus de la mer du Nord.

	1907	1908										
	23 décemb.	6 janvier.	21 janvier.	3 février.	19 février.	4 mars.	17 mars.	21 avril.	1 ^{er} mai.	2 juin.	16 juin.	1 ^{er} juillet.
<i>Actinoptychus undulatus</i> Bail	■		■	■					■			
<i>Asterionella japonica</i> Cleve					■	■	■					
— <i>kariana</i> Cleve					■							
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel		■		■		■				■		
<i>Bacteriastrium varians</i> Lauder												
<i>Bellerochea Malleus</i> Btw	■											■
<i>Biddulphia aurita</i> Lyngb.		■	■									
— <i>mobiliensis</i> Bail	■	■	■	■	■	■		■		■	■	
<i>Cerataulina Bergonii</i> Perag		■	■	■			■					
<i>Chaetoceros adhaerens</i> Mangin												
— <i>contortus</i> Schütt.					■	■	■					
— <i>curvisetus</i> Cleve	■	■	■		■	■	■			■	■	
— <i>decepiens</i> Cleve			■		■	■		■	■			
— <i>densus</i> Cleve	■	■	■	■	■		■	■		■	■	
— <i>Diadema</i> Ehr.					■	■	■			■		
— <i>didymus</i> Ehr.												
— — <i>var. longicuris</i> Cleve.												
— <i>socialis</i> Lauder	■				■	■	■	■	■	■		
— <i>teres</i> Cleve			■	■	■	■	■	■	■			
— <i>tortilisetus</i> Mangin												
<i>Coscinodiscus excentricus</i> Ehr.	■	■	■	■	■	■		■				
— <i>gigas</i> Ehr.												
— <i>Granii</i> Gough				■								
— <i>lineatus</i> Ehr.												
— <i>Oculus-Iridis</i> Ehr.	■	■	■	■	■					■		
— <i>radiatus</i> Ehr.	■	■	■	■	■		■	■				
<i>Coscinosira polychorda</i> Gran						■						
<i>Ditylium Brightwellii</i> West	■	■	■	■	■	■	■		■			
<i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.		■			■	■	■	■	■	■		
<i>Guinardia flaccida</i> Castr.	■						■	■	■	■	■	■
<i>Hyalodiscus stelliger</i> Bail	■	■						■	■			
<i>Lauderia annulata</i> Cleve			■		■	■	■					■
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve										■	■	■
<i>Nitzschia Closterium</i> W. Sm			■	■	■	■	■					
— <i>seriata</i> Cleve						■	■					■
<i>Paralia sulcata</i> Cleve	■	■		■	■	■	■	■	■			
<i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve						■	■	■	■	■	■	
— <i>semispina</i> Hensen		■			■	■	■			■		
— <i>setigera</i> Btw										■		





	1909											
	20 juillet.	17 août.	3 sept.	15 sept.	30 sept.	14 octobre.	3 novemb.	11 novemb.	27 novemb.	14 décemb.	13 janvier.	27 janvier.
<i>Actinoptychus undulatus</i> Bail.....												
<i>Asterionella japonica</i> Cleve.....					■							
— <i>kariana</i> Cleve.....												
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel.....				■		■	■	■		■		
<i>Bacteriastrium varians</i> Lauder.....		■			■	■						
<i>Bellerochea Malleus</i> Btw.....							■	■				
<i>Biddulphia aurifa</i> Lyngb.....												
— <i>mobiliensis</i> Bail.....		■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
<i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.....			■									
<i>Chaetoceros adhaerens</i> Mangin.....												
— <i>contortus</i> Schütt.....	■				■	■					■	
— <i>curvisetus</i> Cleve.....		■	■	■	■	■	■	■				
— <i>decipiens</i> Cleve.....	■		■		■	■	■	■			■	
— <i>densus</i> Cleve.....				■	■	■	■	■	■			
— <i>Diadema</i> Ehr.....		■										
— <i>didymus</i> Ehr.....		■		■	■	■	■	■				
— var. <i>longicuris</i> Cleve.....		■			■		■					
— <i>socialis</i> Lauder.....						■	■					
— <i>teres</i> Cleve.....					■	■	■					
— <i>tortilisetus</i> Mangin.....		■										
<i>Coscinodiscus excentricus</i> Ehr.....							■	■	■	■	■	■
— <i>gigas</i> Ehr.....												
— <i>Granii</i> Gough.....						■	■	■	■		■	
— <i>lineatus</i> Ehr.....												
— <i>Oculus-Iridis</i> Ehr.....		■					■		■	■	■	■
— <i>radiatus</i> Ehr.....								■		■		
<i>Coscinosira polychorda</i> Gran.....												
<i>Ditylium Brightwellii</i> West.....							■	■			■	■
<i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.....					■		■					
<i>Guinardia flaccida</i> Castr.....		■	■	■	■		■					
<i>Hyalodiscus stelliger</i> Bail.....							■		■		■	
<i>Lauderia annulata</i> Cleve.....					■							
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve.....		■	■		■							
<i>Nitzschia Closterium</i> W. Sm.....		■										
— <i>seriata</i> Cleve.....	■	■			■						■	
<i>Paralia sulcata</i> Cleve.....	■	■	■	■	■	■	■			■		
<i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve.....		■	■	■								
— <i>semispina</i> Hensen.....	■											
— <i>setigera</i> Btw.....		■					■					



	1909											
	20 juillet.	17 août.	3 sept.	15 sept.	30 sept.	14 octobre.	3 novemb.	11 novemb.	27 novemb.	14 décemb.	13 janvier.	27 janvier.
<i>Rhizosolenia Shrubsolei</i> Cleve.....	■	■	■	■	■		■					■
— <i>Stolterfothii</i> Perag.....		■	■	■			■					
<i>Skeletonema costatum</i> Grev.....												
<i>Streptotheca Thamesis</i> Shrub.....							■	■				
<i>Thalassiosira gravida</i> Cleve.....					■		■					
— <i>Nordenskjöldii</i> Cleve.....												
<i>Thalassiothrix nitzschioides</i> Grun.....					■						■	■
<i>Ceratium Fusus</i> (Ehr.) Duj.....		■			■	■	■	■	■	■	■	■
— <i>lineatum</i> (Ehr) Cleve.....												
— <i>tripos</i> sp.....												
<i>Ceratocoryx horrida</i> Stein.....												
<i>Dinophysis Ovum</i> Schütt.....									■			
— <i>rotundata</i> Clap. Lach.....												
<i>Glenodinium</i> sp.....												
<i>Gonyaulax polyedra</i> Stein.....												
— <i>spinifera</i> (Clap. Lachm) Dies.....												
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehr) Stein.....												
<i>Peridiniopsis assymetrica</i> Mangin.....			■	■	■							
<i>Peridinium Cerasus</i> Pauls.....		■	■				■					
— <i>crassipes</i> Kof.....								■				
— <i>depressum</i> Bail.....							■	■	■	■		
— <i>divergens</i> Ehr.....						■	■					
— <i>excentricum</i> Pauls.....								■				
— <i>monospinum</i> Pauls.....						■	■	■	■	■	■	■
— <i>oceanicum</i> Vanh. var. nov.....		■	■		■	■	■	■				
— <i>ovatum</i> (Pouch.) Schütt.....			■	■			■	■			■	■
— <i>Paulseni</i> Mangin.....											■	■
— <i>pedunculatum</i> Pauls.....												
— <i>pellucidum</i> (Berg.) Schütt.....					■		■	■			■	■
— <i>pentagonum</i> Gran.....			■		■				■			
— <i>punctulatum</i> Pauls.....			■	■								
— <i>spinulosum</i> Pauls.....												
— <i>Steinii</i> Jörg.....												
— <i>subinerme</i> Pauls.....		■			■	■			■			
— <i>tenuicorne</i> nov. sp.....												
<i>Phalacroma Rudgei</i> Murr. et Whitt.....												
<i>Prorocentrum micans</i> Ehr.....		■	■		■	■	■				■	■
<i>Pyrophacus horologium</i> Stein.....						■						



	1911											
	21 mai.	18 juillet.	29 août.	21 sept.	7 novemb.	21 novemb.	12 décemb.	11 janvier.	7 février.	17 février.	29 février.	14 mars.
<i>Actinoptychus undulatus</i> Bail.....												
<i>Asterionella japonica</i> Cleve.....			■	■								
— <i>kariana</i> Cleve.....												
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel.....				■	■	■			■			
<i>Bacteriastrium varians</i> Lauder.....			■	■	■							
<i>Bellerochea Malleus</i> Btw.....												
<i>Biddulphia aurita</i> Lyngb.....												
— <i>mobiliensis</i> Bail.....					■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cerataulina Bergonii</i> Perag.....	■		■		■							
<i>Chaetoceros adhaerens</i> Mangin.....			■									
— <i>contortus</i> Schütt.....			■									
— <i>curvisetus</i> Cleve.....			■	■	■	■	■		■	■	■	■
— <i>decipiens</i> Cleve.....	■		■	■	■	■				■		
— <i>densus</i> Cleve.....			■	■	■	■	■		■	■	■	■
— <i>Diadema</i> Ehr.....												
— <i>didymus</i> Ehr.....			■	■	■							
— — <i>var. longicuris</i> Cleve.....			■	■								
— <i>Schüttii</i> Cleve.....			■									
— <i>socialis</i> Lauder.....			■	■	■	■						
— <i>teres</i> Cleve.....									■	■	■	
<i>Coscinodiscus excentricus</i> Ehr.....	■	■	■				■	■	■	■	■	■
— <i>gigas</i> Ehr.....												
— <i>Granii</i> Gough.....					■	■	■	■	■	■	■	■
— <i>lineatus</i> Ehr.....												
— <i>Oculus-Iridis</i> Ehr.....					■	■	■	■	■	■	■	■
— <i>radiatus</i> Ehr.....						■	■	■	■	■	■	■
<i>Coscinosira polychorda</i> Gran.....												
<i>Ditylium Brightwellii</i> West.....			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Eucampia Zodiacus</i> Ehr.....	■				■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Guinardia flaccida</i> Castr.....	■	■										
<i>Hyalodiscus stelliger</i> Bail.....								■	■	■	■	■
<i>Lauderia annulata</i> Cleve.....				■	■	■			■	■	■	■
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve.....					■	■						
<i>Nitzschia Closterium</i> W. Sm.....			■		■	■						
— <i>seriata</i> Cleve.....			■	■	■	■						
<i>Paralia sulcata</i> Cleve.....	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve.....	■				■	■						
— <i>semispina</i> Hensen.....				■	■	■		■	■	■	■	■
— <i>setigera</i> Btw.....				■	■	■						





LES LATÉRITES DE LA GUINÉE

ET LES PRODUITS D'ALTÉRATION

QUI LEUR SONT ASSOCIÉS

PAR

A. LACROIX

Depuis une quinzaine d'années, je poursuis l'étude des minéraux et des roches de la Guinée. J'ai donné en 1911, dans ces *Archives* (1), le résultat de mes observations concernant les roches alcalines de l'Archipel de Los. Bien des points de ce sujet restaient à élucider, les matériaux, très riches d'ailleurs, que j'avais eus à ma disposition ayant été recueillis par des explorateurs ou par des fonctionnaires coloniaux d'un grand zèle, mais non géologues.

M. William Ponty, Gouverneur général de l'Afrique Occidentale, ayant bien voulu s'intéresser à mes études, m'a récemment donné, sur la proposition de M. Mouneyres, Inspecteur général des Travaux publics de la Colonie, de précieuses facilités de voyage, qui m'ont permis de continuer sur le terrain ces travaux commencés dans le laboratoire.

Je tiens à lui en exprimer toute ma gratitude.

C'est ainsi que, l'hiver dernier, j'ai pu non seulement explorer en détail l'Archipel de Los, mais encore traverser de part en part la Guinée. Les tranchées, encore fraîches, du chemin de fer de Conakry au Niger fournissent des coupes particulièrement précieuses dans ce pays tropical, où

(1) 5^e Série, t. III, 1-128, pl. I-X, 1911.

les affleurements de roches intactes sont si rares. J'ai visité, en outre, jusqu'au Niandan, affluent de droite du Niger, les chantiers du chemin de fer en construction de Kouroussa à Kankan; puis, après avoir descendu le grand fleuve en chaland jusqu'à Siguiri, j'ai fait une tournée dans le Bouré, partie de l'ancien Soudan, et suis revenu au Niger par son affluent de gauche, le Tinkisso. Le retour à Conakry a été effectué par la même route, mais avec arrêt en des points non visités à l'aller.

M. le Gouverneur général avait bien voulu attacher à ma Mission un de mes anciens élèves, M. l'administrateur Henry Hubert, auquel on doit la première carte géologique de l'Afrique occidentale. M. Hubert a été non seulement pour nous un aimable et savant compagnon d'excursions, mais il m'a rendu plus facile le voyage, en s'occupant des multiples détails d'organisation, qui ont une si grande importance dans la brousse.

Au cours de la construction du chemin de fer du Niger, son créateur et premier directeur, M. le Gouverneur Salesses, ainsi que M. le Colonel Almand, son directeur actuel, m'avaient communiqué les très riches collections de roches que j'ai étudiées alors. J'ai eu plaisir à être leur hôte; grâce à l'accueil que j'ai reçu et aux facilités exceptionnelles mises à ma disposition, j'ai pu examiner à loisir et fructueusement les 600 kilomètres qui séparent la côte du Niandan. Je ne veux pas laisser passer cette occasion sans témoigner toute mon admiration pour l'œuvre accomplie par la construction de ce chemin de fer dans des conditions souvent très difficiles à tous égards. En remerciant ces messieurs, je n'oublie pas les personnes de leur entourage qui m'ont été utiles et, en particulier, le capitaine Jessé et M. Sempré.

Je tiens aussi à exprimer ma gratitude à M. le Gouverneur Poiret et à tous les fonctionnaires de l'administration locale, avec lesquels j'ai été en relations. A Conakry, en particulier, M. le Commandant Aubert, chef du Service des Travaux publics, a mis obligeamment à ma disposition un petit vapeur, qui nous a été précieux pour l'exploration de l'Archipel de Los; enfin M. Mugnier-Serand, qui nous a offert l'hospitalité dans son phare de Tamara, m'a conduit, avec une inépuisable complaisance, dans tous les points où, depuis plusieurs années, il m'a recueilli avec tant de dévoue-

ment les magnifiques collections de roches que j'ai antérieurement décrites.

Le présent mémoire est consacré aux latérites de la Guinée et aux produits d'altération qui leur sont associés. Le manque de place m'a forcé de renvoyer au prochain volume des remarques sur les formations similaires de Madagascar et un complément à mon travail antérieur sur les syénites néphéliniques de l'Archipel de Los.

INTRODUCTION

§ I. — La question de la latérite.

Tous ceux, explorateurs, géographes, géologues, qui ont visité les pays intertropicaux, ont été frappés par l'intensité des décompositions atmosphériques des roches les plus diverses et par l'analogie d'aspect que prend le sol, généralement coloré en rouge, qui résulte de l'action des phénomènes de ce genre.

Le nom de *latérite* revient à tout moment dans la bouche et sous la plume des écrivains coloniaux, mais l'unanimité cesse dès que l'on questionne sur la signification attribuée à ce terme.

Aussi bien, semble-t-il, que dans l'esprit de la plupart, ce mot soit aussi imprécis qu'il l'était dans celui de F. Buchanan, lorsqu'en 1807 ce géologue (1), pour la première fois, le tira du latin *later*, brique, pour désigner les terres rouges de l'Inde (2). Pendant plus de trois quarts de siècle, il a été employé dans un sens géologique, pour spécifier une formation superficielle, plutôt qu'une roche de composition déterminée (3).

En 1898, s'ouvre une nouvelle phase de l'histoire de la latérite. Dans un mémoire célèbre (4), M. Max Bauer, étudiant les roches des îles Sey-

(1) A. *Journey from Madras through the countries of Mysore, Canara and Malabar*, London, 1807, t. II, p. 441.

(2) Parce que cette terre sert à la fabrication des briques et non, comme on l'a dit quelquefois, parce qu'elle ressemble à la brique.

(3) Une importante bibliographie détaillée a été donnée par G.-C. Du Bois (*Miner. u. petr. Mitt.*, XXII. 1, 1903), dans un mémoire consacré à la latérite de Surinam.

(4) *Neues Jahrbuch f. Miner. u. Petr.*, 1898, p. 163.

chelles, fit voir que le résultat ultime de la décomposition de toutes ces roches, quelles qu'elles soient (granite, gneiss, diabases, etc.), consiste essentiellement, lorsqu'on met à part les éléments non altérés tels que le quartz, en un mélange d'hydrates de fer et d'alumine et aussi de titane, dont les proportions relatives dépendent de la constitution originelle de la roche, les autres éléments, alcalis, chaux, magnésie, silice, étant plus ou moins complètement éliminés.

Comme il arrive généralement en géologie, lorsqu'apparaît une vue nouvelle, cette conclusion a été immédiatement généralisée d'une façon excessive, et beaucoup d'auteurs l'ont appliquée, sans contrôle, à tous les produits d'altération des roches silico-alumineuses des pays tropicaux, employant dès lors ce nom de latérite avec une signification minéralogique très précise et unique.

Mais une semblable généralisation n'était pas correcte. Van Bemelen (1) et M. Max Bauer (2) lui-même n'ont pas tardé à montrer que, dans les latérites riches en hydrates, il existe souvent, à côté de ceux-ci, une quantité, souvent non négligeable et parfois considérable, de silicates d'alumine, sans que les caractères extérieurs des roches ainsi constituées diffèrent en rien de ceux des latérites n'en contenant pas. Enfin, de véritables argiles, de vrais kaolins, abondent sous les tropiques, et ils sont, eux aussi, souvent colorés en rouge par de l'oxyde de fer.

A partir de cette époque, de nombreuses discussions ont éclaté sur la question de savoir ce qu'il faut appeler latérite ; la bauxite, essentiellement constituée, elle aussi, par des hydrates alumineux et ferriques, a été entraînée dans la bataille, pour laquelle l'opinion que j'ai émise incidemment a parfois servi de projectile.

Je ne crois pas nécessaire d'insister sur ces polémiques, bien résumées, d'ailleurs, dans une récente note de M. L. Leigh Fermor (3). Il me paraît que les discussions de ce genre, faites à coup de textes, extraits de mémoires écrits par des savants, qui ne se préoccupaient souvent pas du sujet au même point de vue que nous, sont tout à fait stériles.

(1) *Arch. néerl. Sc. expér. et nat.*, XV, 1910, p. 284-320.

(2) *Neues Jahrb. f. Miner. u. Petr.*, Beil., Bd. 1908, p. 39-90.

(3) What is laterite ? (*Geol. Magaz.*, t. VIII, p. 454-462 ; 507-516 ; 556-566, 1911).

La question doit être traitée non par voie de priorité, mais par autorité. Voici, complété, le point de vue auquel je me suis arrêté depuis longtemps (1) et les raisons qui m'y ont conduit.

Si, dans les pays tropicaux, on rencontre des exemples incontestables, — et je vais en discuter plusieurs au cours de ce mémoire, — de transformation de roches silico-alumineuses, aboutissant à des silicates d'alumine, identiques à ceux qui sont la règle habituelle sous les climats tempérés, il n'en est pas moins vrai qu'il existe aussi un type spécial, se trouvant soit à l'état pur, soit avec des passages ménagés au précédent, ce type spécial est caractérisé par l'abondante production des hydrates d'alumine et de fer.

Si l'on veut établir des distinctions entre certains des processus d'altération des roches sous les climats tropicaux et sous les climats tempérés, — et cela est indispensable, — il est donc non seulement logique, mais encore nécessaire de demander la caractéristique différentielle aux caractères qui sont spéciaux à l'un ou à l'autre de ces climats. On est donc ainsi conduit à mettre en première ligne la prédominance des hydrates.

Voilà pourquoi je crois opportun de désigner comme *latérites* les roches répondant à la définition suivante, et d'en exclure toute autre :

« *Les produits de décomposition de toutes les roches silicatées alumineuses caractérisés, au point de vue chimique, par la prédominance des hydroxydes d'aluminium et de fer, avec généralement de l'oxyde de titane, après élimination plus ou moins complète des autres éléments de la roche fraîche : alcalis, chaux, magnésie et silice.* »

Ce point de vue est celui adopté par les géologues de l'Inde, le pays où la latéritisation a été le plus étudiée : il a été clairement exposé récemment par M. Fermor dans la note à laquelle j'ai fait allusion plus haut. Ce géologue a proposé, en outre, toute une nomenclature, qui est résumée dans le tableau ci-joint, que je reproduis textuellement.

(1) *Minéralogie de la France et de ses colonies*, t. III, p. 346, 1901.

Chemically-formed rocks.						Transported rocks (mechanically formed) (1).			
Original Rocks.	Mode of formation.	I. Lithomarge, clay, soils, etc. < 25 % L. C.	II. Lateritic rocks. 25-50 % L. C.	III. Siliceous laterites (and lateritoids). 50-90 % L. C.	IV. True laterites (and lateritoids). 90-100 % L. C.	V. Varieties of IV.	Original rocks.	VI. Detrital laterites (lateritite). 40-100 % L. C.	VII. Soils and lateritic earths. < 40 % L. C.
<i>Basic rocks</i> — Basalts, dolerites, gabbros, basic gneisses, hornblende-schist, etc.	Weathering in situ.	LITHOMARGE , CLAY, soils, sands, earth, and partially decomposed rocks.	<i>Lateritic lithomarge</i> and clay. Lateritic soil.	Lithomargic laterite.	True LATERITE.	(Bauxite, iron-ore, manganese-ore.)	Any of Groups I to V, alone, or mixed with extraneous material.	DETRITAL LATERITE (Lateritite).	Clays, soils, sands, earths, etc. (<i>lateritic</i> , if 25-40 0/0, L. C.).
			<i>Quartzose lateritic lithomarge.</i> Lateritic soil.	Quartzose laterite , (sometimes lithomargic as well).					
Any rocks that yield iron (manganese and aluminum) to meteoric waters.	Chemical deposition in lake.			Siliceous lake laterites.	LAKE LATERITE.	(Pisolitic limonite, manganese-ore) (bauxite).	Any of Groups I to V, alone, or mixed with extraneous material.	DETRITAL LATERITE (Lateritite).	Clays, soils, sands, earths, etc. (<i>lateritic</i> , if 25-40 0/0, L. C.).
Mica-schists, quartzites, etc.	Metasomatic replacement.		Quartzites and schists become veined with Fe and Mn oxides, and pass into <i>lateritoid</i> « <i>brecchias</i> » and these into III.	<i>Quartzose and sericitic lateritoids.</i>	LATERITOID.	Iron-ore, manganese-ore.			

NOTE. L. C. denotes « lateritic constituents ». (1) Frequently with cementing by chemical re-arrangement of the lateritic material.

Je laisse de côté pour l'instant ce que M. Fermor appelle *lake laterite*, *lateritoid* et *lateritite*. Je m'occuperai plus loin de ces distinctions, et je ne traiterai ici que du groupe des latérites proprement dites afin de définir, dès à présent, les termes dont je vais me servir au cours de ce mémoire, ce qui aidera à la clarté de ce travail.

J'accepte la classification de M. Fermor, sous les réserves suivantes, légitimées par la nature des roches que j'étudie.

Tout d'abord, je réunirai ses divisions I et II, plus de détails de nomenclature me paraissant superflus. En ce qui concerne les types de latérites quartzeuses, il me semble plus logique de baser les divisions non pas sur la composition de la roche prise comme un bloc, mais sur ses éléments néogènes seulement. Je distribuerai donc les latérites quartzeuses dans les sous-groupes, non d'après leur teneur totale en hydrates (éléments latéritiques), mais d'après leur richesse en ceux-ci, déduction faite du quartz d'origine primordiale.

Une modification plus importante doit être apportée à mon avis à cette classification. M. Fermor n'a considéré la question qu'au point de vue chimique ; or, il s'agit là de roches, qui ont non seulement une composition chimique, mais une composition minéralogique. Pour rester dans les principes généraux de la pétrographie, il est donc indispensable de tenir compte de cette composition minéralogique, et le but principal de ce mémoire est précisément d'apporter des documents nouveaux à ce point de vue. En conséquence, il faut faire intervenir dans la classification la notion de l'état, cristallin ou colloïdal, dans lequel se trouvent les constituants néogènes (hydrates et silicates).

La considération de l'état sous lequel est observé l'hydroxyde de fer n'a pas d'importance ; on va voir en effet, plus loin, qu'il existe bien, lui aussi, tantôt à l'état cristallin (limonite) (1), tantôt sous une forme colloïdale, que je désignerai dorénavant sous le nom de stilpnosidérite (2). Mais ces deux phases sont rarement complètement isolées ; elles s'accompagnent presque constamment et n'ont, par suite, aucune valeur au point de vue de la classification.

(1) L'hématite (Fe^2O^3) n'existe qu'aux affleurements par suite de la déshydratation secondaire de l'hydrate.

(2) *Minéralogie de la France et de ses colonies*, t. III, p. 367, 1901.

Il n'en est pas de même pour les hydrates d'alumine, qui se rencontrent soit à l'état cristallisé, et alors toujours sous forme d'hydrargillite $[Al(OH)_3]$, soit à l'état colloïdal; je qualifierai de *gibbsitiques* (1) les latérites qui renferment ce produit à l'état cristallisé, et de *bauxitiques* celles contenant seulement des hydrates colloïdaux. M. Fermor a proposé de réserver le nom de *bauxite* à tous les termes dans lesquels la proportion d'alumine est suffisante pour permettre l'utilisation de la roche comme minerai d'aluminium, mais une semblable interprétation est inadmissible, puisque la bauxite, — au moins celle qui a servi de type et qui constitue tous les gisements français, — est caractérisée, ainsi que je l'ai montré depuis longtemps (2), par l'absence complète de produits cristallisés.

Enfin il résulte de ce qui va être exposé plus loin que la silice n'existe jamais à l'état libre dans les latérites de Guinée, qu'elle y est toujours combinée à l'alumine, tantôt à l'état de kaolinite cristallisée, tantôt sous forme d'halloysite, offrant une structure plus ou moins cristalline, ou bien, enfin, à l'état tout à fait colloïdal. Là encore, il n'est donc pas possible de réunir tous ces produits, comme le propose M. Fermor, sous le nom de *lithomarge*, puisqu'il définit celle-ci comme un composé amorphe ayant la composition du kaolin.

Le tableau qui suit résume la nomenclature à laquelle je me suis arrêté :

DIVISIONS BASÉES SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE.		SUBDIVISIONS BASÉES SUR LA COMPOSITION MINÉRALOGIQUE.	
I.	Latérites (Hydrates \cong 90 p. 100).	}	<i>Hydrates d'alumine.</i>
II.	Latérites silicatées (3) (Hydrates = 90 à 50 p. 100).		<i>gibbsitiques.</i> Cristallisé (hydrargillite).
III.	Kaolins, argiles latériques (Hydrates < 50 p. 100).		<i>bauxitiques.</i> Colloïdaux.
			<i>Silicates d'alumine.</i>
		<i>kaoliniques.</i>	Cristallisé (kaolinite).
		<i>argileuses.</i>	Cryptocristallins ou colloïdaux.

Chacun de ces types doit être qualifié de *quartzifère*, lorsqu'il renferme du quartz *ancien*.

(1) De *gibbsite*, synonyme d'hydrargillite, nom qui est trop long pour se prêter à la confection d'un adjectif.

(2) Bien que j'aie été formel à cet égard : « D'autre part, l'examen microscopique des bauxites françaises fait voir que ces substances sont absolument colloïdes » (*Minéralogie de la France et de ses colonies*, t. III, p. 342, 1901), M. van Bemmelen me fait dire (*Arch. neerl. Sc. exp. et nat.*, XV, 302, 1910), que la bauxite est constituée par du diaspoire.

(3) 10,72 p. 100 du silicate $2SiO_2, Al_2O_3, 2H_2O$, correspond à 5 p. 100 de SiO_2 .

Jusqu'ici, je ne me suis occupé que de la question de fait, de la composition de la latérite, et je n'ai pas parlé du mécanisme de sa production. Je crois, en effet, qu'à cet égard l'heure des explications définitives n'a pas sonné; je reviendrai cependant sur ce sujet dans mon chapitre de *Conclusions*.

§ II. — Historique concernant la Guinée.

Le premier travail sur la question qui nous occupe date de 1821. A cette époque, un minéralogiste français, Berthier, analysant des minerais ferrugineux du Fouta-Djallon, constata (1) qu'ils étaient riches en alumine et un peu chromifères; il montra peu après leur analogie avec l'*alumine hydratée des Baux*, qu'il venait d'étudier (2) et qui devait plus tard recevoir le nom de bauxite (3). Aucun renseignement géologique ne lui avait été fourni sur le mode de gisement de ces produits, et, par suite, l'importance de l'observation resta méconnue.

Ce ne fut que beaucoup plus tard, en 1898, que cette comparaison fut reprise par M. Max Bauer, dans le mémoire dont il a été question plus haut.

Peu après la publication de celui-ci, j'ai retrouvé (4), dans les produits de décomposition des gabbros et des diabases de la Guinée, de magnifiques exemples de la transformation totale des feldspaths en hydrargillite cristallisée, telle que venait de la décrire le savant allemand dans les latérites des Seychelles.

En 1905, je suis revenu sur cette question des roches basiques de la Guinée (5), et j'ai montré, en outre (6), que la décomposition des syénites néphéliniques de l'Archipel de Los conduit à un produit n'en différant que

(1) *Ann. Mines*, t. V, p. 129, 1821.

(2) *Id.*, t. VI, p. 534, 1821.

(3) Contrairement à ce qui est indiqué dans les traités de minéralogie, ce n'est pas Berthier mais Dufrénoy, qui a créé le nom de *bauxite* (*Minér.*, t. III, p. 799, 1837), auquel H. Sainte-Claire-Deville a donné (*Ann. chim. phys.*, t. LXI, p. 309, 1861) l'orthographe correcte *bauxite*.

(4) *Minéralogie de la France et de ses colonies*, t. III, p. 365, 1901.

(5) *Comptes rendus*, t. XC, p. 410, 1905.

(6) *Id.*, t. XCI, p. 984, 1905.

par sa pauvreté en fer, due à la nature essentiellement leucocrate des roches originelles. J'ai fait voir, en outre, que cette hydrargillite est parfois accompagnée d'un silicate hydraté d'alumine.

Dans une conférence faite au Muséum, le 11 mars 1905, j'ai résumé l'état de la question de la latérite en général et de celle de l'Afrique occidentale en particulier, appelant en outre l'attention sur les minerais de fer latéritiques (1).

Quelques mois plus tard, M. J. Chautard, dans une thèse soutenue à la Sorbonne (2), a consacré un chapitre à la question de la latérite, la traitant surtout en géographe; il y distingue trois types :

1° Latérite *stricto sensu*, qu'il caractérise en disant que c'est une roche « où se manifeste l'altération latéritique typique »; il n'est donné ni analyse, ni description minéralogique détaillée, mais, de la lecture du texte, il ressort que l'auteur veut parler de la latérite dans le sens de M. Max Bauer. Il s'agit de latérites de diabases et exceptionnellement de granites. Au sujet de la diabase de Tabouna, M. Chautard exprime l'opinion que l'altération est plus rapide dans les roches à petits éléments que dans les autres. Ce type de latérite est formé *in situ*, ou bien il est de nature détritique. D'après l'auteur, la latérite de cette dernière catégorie ne renfermerait jamais de pseudomorphoses feldspathiques en hydrargillite, mais contiendrait fréquemment des grains de quartz empruntés aux grès voisins.

2° Latérite *sensu lato*. M. Chautard groupe sous ce nom « tous les produits de décomposition où la présence d'argile est manifeste et où il est parfois impossible de mettre en évidence l'alumine libre ». En l'absence d'analyses chimiques, il est assez difficile d'interpréter exactement ce que l'auteur veut dire par là, mais il semble bien qu'il ne s'agisse pas de latérites, mais des transformations de granites et de schistes du genre de celles étudiées par M. Arsandaux, et dont il va être question plus loin.

3° Conglomérat ferrugineux. L'auteur le définit comme constitué par « divers produits de déshydratation des latérites détritiques ou des argiles ». « C'est, dit-il (p. 143), une roche caverneuse d'un aspect tout

(1) *Rev. coloniale*, n° 25, p. 207, 1905.

(2) *Étude sur la géographie physique et la géologie du Fouta-Djallon et ses abords orientaux et occidentaux (Guinée et Soudan français)*, Paris, 1903, p. 136-132.

spécial, où les cavités du squelette d'hydrate de fer sont remplies ou simplement tapissées de latérite mise ainsi à l'abri des altérations futures... ; il est le plus fréquemment rempli des débris des roches avoisinantes, c'est-à-dire de fragments de grès ou de roches éruptives. »

M. Chautard a remarqué, dans les vallées du Koïn et aux abords du mont Gangan, près de Friguiaghé, des latérites pisolitiques : il explique qu'elles « ont dû se former au fond d'un étang où les eaux courantes amenaient les produits de décomposition des roches voisines : après le départ des eaux de ces étangs, par suite d'un changement intervenu dans le régime des eaux de la région, les dépôts pisolitiques du fond se seraient durcis dans les mêmes conditions que les produits actuels de décomposition superficielle ».

L'auteur insiste ensuite sur la grande extension de cette formation latéritique et sur le modelé qu'elle imprime au paysage.

En 1908, MM. J. Chautard et P. Lemoine ont publié un travail (1) sur la « latérisation en général », qui est divisé en deux parties.

La première consiste dans la discussion d'une série d'analyses, faites par M. Pisani, sur des échantillons de diabases fraîches et sur les produits de leur décomposition *in situ*. Ces analyses montrent les caractéristiques générales des altérations des roches similaires indiquées plus haut ; les auteurs admettent que la proportion d'acide titanique est celle qui varie le moins, et partent de là pour calculer l'enrichissement en alumine et en fer résultant de l'élimination des autres éléments. Ces analyses mettent en évidence une proportion parfois élevée de silice ; les auteurs admettent qu'une part importante de celle-ci se trouve à l'état libre, soluble dans les acides, alors que le reste est combiné.

Ils concluent « que la latérisation se fait directement sans passer par des stades intermédiaires, sans formation de silicates d'alumine analogues aux argiles » et encore que « la structure des roches n'est pas sans influence sur le phénomène de latérisation et notamment que le départ de la silice est moins facile dans les roches à petits éléments ».

Les auteurs ont donné, en outre, une étude minéralogique sommaire

(1) *Bull. Soc. industr. minér. Saint-Étienne*, 4^e série t. IX, 1908; *Comptes rendus*, t. CXLVI, p. 239, 1908, et *Bull. Soc. géol. France*, VIII, p. 35, 1908.

des roches analysées, signalant l'existence d'hydrargillite cristallisée dans plusieurs d'entre elles, de kaolinite dans une seule ; ils considèrent le fer comme existant à l'état de limonite et de gœthite.

MM. Chautard et Lemoine ont aussi publié l'analyse d'un phyllade frais des environs de Souguéta et d'un échantillon à apparence altérée, dont la composition est peu différente. Ils en tirent la conclusion suivante : « Cette expérience sur un phyllade montrerait que seules les roches à feldspaths ou à silicates ferro-magnésiens sont susceptibles d'être latérisées dans les régions tropicales, et que les argiles que l'on pourrait considérer comme un terme de décomposition intermédiaire entre les roches feldspathiques et les latérites à alumine libre ne sont pas susceptibles de devenir des latérites. »

La seconde partie du mémoire consiste dans une discussion sur la formation des gîtes de bauxite et des minerais de fer comme conséquence de la latéritisation. Après avoir rappelé que le trait essentiel de celle-ci consiste dans la concentration de l'alumine et du fer et l'élimination des autres éléments, ils émettent la théorie suivante sur la formation du conglomérat ferrugineux : « Les actions mécaniques et physiques des agents atmosphériques, et notamment des eaux torrentielles sur ces latérites, amènent une séparation des éléments, qui a pour conséquence d'entraîner à des distances variables les hydrates d'alumine et de laisser plus près de leur gisement primitif les oxydes de fer, dont la densité est supérieure. »

De là résulte la production de gisements de fer et de bauxite (alluvionnaires) ; pour ces derniers, les auteurs ne fournissent pas d'exemples empruntés à l'Afrique occidentale, mais, par contre, ils insistent sur les minerais de fer de cette région.

« C'est également comme conséquence des départs et des transports, qui accompagnent et suivent la décomposition latéritique, disent-ils, que doivent être envisagés les gîtes superficiels de minerais de fer, qui abondent en Afrique tropicale, en Guyane, à Madagascar et dans l'Inde... Ces chapeaux de fer, qui ne sont autre chose que le résidu de latérites complètement lavées de leur alumine, sont constitués, sur une épaisseur qui atteint parfois 2 mètres, par un minerai rouge foncé, tantôt compact,

tantôt scoriacé ; la composition de ce minerai varie de la limonite jusqu'à l'hématite ; sa composition la plus fréquente est celle de la turgite ($2\text{Fe}^{2}\text{O}^{3} \cdot \text{H}^{2}\text{O}$), renfermant 66,2 de fer métal. Les échantillons de chapeaux de fer des latérites du Soudan, de la Côte d'Ivoire et de la Guinée française, que nous avons fait analyser, ne renfermaient jamais moins de 48 p. 100 de fer métal, et certains avaient des teneurs de 65 et 68 p. 100 ; en Guinée, notamment, la déshydratation du minerai de surface sous les influences climatiques est parfois assez complète pour que l'on rencontre sur une épaisseur de 30 à 40 centimètres de véritables oligistes à peu près purs.

« L'un de nous (M. J. Chautard) vient d'ailleurs d'étudier tout récemment, aux environs même de Conakry, une vaste réserve de permis miniers comprenant un gisement superficiel de limonite, partie rocheuse, partie ocreuse, d'une teneur suffisante pour justifier une exploitation ; une des particularités de ce gîte de décomposition latéritique est qu'il provient à la fois de diabases et de péridotites, ces dernières renfermant du fer chromé(1) : le minerai de fer, chapeau des diabases, ne renferme que des traces de chrome, tandis que le minerai, chapeau des péridotites, renferme jusqu'à 4 p. 100 de chrome. »

Le mémoire se termine par un paragraphe sur les gîtes aurifères dans la latérite, qui ne se rapporte pas au point de vue que je me propose de discuter dans ce mémoire.

De 1909 à 1913, M. Arsandaux a publié (2) une série de notes concernant les observations faites par lui, sur les latérites, en Afrique occidentale (Sénégal, Soudan) et au Gabon. Ses conclusions principales peuvent être résumées de la façon suivante.

En ce qui concerne tout d'abord la croûte superficielle conglomératique ferrugineuse, dont il a été question plus haut, M. Arsandaux admet qu'elle

(1) L'existence du chrome étant très localisée en Guinée, il est intéressant de faire remarquer que les premiers échantillons de minerais latéritiques décrits jadis par Berthier étaient chromifères. D'après l'itinéraire suivi par G. Mollien, qui les a recueillis, ils devaient provenir du Nord de Timbo, entre cette localité et la Gambie : ce voyageur avait déjà remarqué l'abondance des diabases dans cette région (*Voyage aux sources du Sénégal*, Paris, 1820, 39 et 175).

(2) *Comptes rendus*, t. CXLIX, p. 682 et 1082, 1909, et t. CXL, p. 1698, 1910, et *Bull. Soc. franç. minér.*, t. XXXVI, p. 70-110, 1913.

s'est essentiellement formée par la concentration des sels de fer montant du sous-sol, grâce à des actions capillaires et devenant insoluble à la surface, par suite d'une active évaporation.

Les roches étudiées par lui sont des granites, des microgranites, des micaschistes et des schistes micacés. Dans le cas des roches feldspathiques, le premier terme de l'altération consiste dans la production de paillettes extrêmement petites d'une sorte de damourite, qui peu à peu s'hydrate et perd ses alcalis pour se transformer en kaolinite, terme extrême de l'évolution des produits micacés. La même marche d'altération est réalisée aux dépens des micas originels des micaschistes. En outre, dans tous les cas, à mesure que diminuent les alcalis, on voit apparaître des hydrates alumineux colloïdaux, dont l'auteur a discuté la composition : leur proportion ne dépasse pas 33 p. 100 dans les échantillons étudiés. Dès le début de l'altération, l'oxyde de fer est libéré de ses combinaisons et s'individualise.

Comparant ces résultats avec d'autres, fournis par l'étude de trois échantillons de latérite pisolitique très alumineuse, provenant de la Guinée, de la Côte d'Ivoire et de la Guyane, M. Arsandaux admet que les hydrates de fer et d'alumine tendent de plus en plus à se séparer l'un de l'autre au cours de l'évolution latéritique; l'hydrate d'alumine se rapproche du composé $[Al^2O^3.H^2O]$, tant qu'il reste colloïdal, mais plus tard, si les circonstances s'y prêtent, il se transforme en $[Al^2O^3.3 H^2O]$ et se cristallise sous forme d'hydrargillite, minéral, rencontré seulement dans le ciment des pisolites ; quant à l'hydrate de fer, sa forme définitive serait la limonite $[2Fe^2O^3.3 H^2O]$.

M. Arsandaux termine son dernier mémoire par une comparaison des latérites et des bauxites ; ses analyses le conduisent à considérer ces dernières non comme des latérites alluviales, mais comme le résultat de l'altération sur place, par un mécanisme comparable à celui de la latérisation d'argiles, dont l'origine première peut être quelconque.

J'ai cru devoir exposer ces divers résultats sans aucune critique, me réservant d'y revenir dans mes conclusions.

§ III. — But et plan de ce mémoire.

La lecture des innombrables mémoires consacrés à la latérite m'a amené à conviction que cette question ne pourra être véritablement élucidée que lorsqu'on sera en possession d'un nombre suffisant de monographies dans lesquelles les auteurs s'astreindront à faire eux-mêmes les observations sur le terrain et les recherches dans le laboratoire et, en outre, s'efforceront de ne pas considérer comme générales les conclusions tirées d'un trop petit nombre de faits particuliers.

C'est afin de réaliser ce programme que j'ai entrepris une étude des latérites de la Guinée. Ce pays, fort vaste, se prête merveilleusement à un travail de ce genre, d'abord à cause de l'intensité des phénomènes d'altération superficielle qu'il doit à son climat, et ensuite à la très grande variété des roches qui constituent son sol.

J'ai pu étudier sur place les phénomènes d'altération atmosphérique des *syénites néphéliniques* et roches annexes dans l'Archipel de Los; des *gabbros* et des *diabases* dans le Fouta-Djallon et dans le Bouré; des *péridotites* au mont Kakoulima, sur le flanc occidental du Fouta-Djallon; des *granites* sur les pentes orientales du même massif et plus à l'Est, jusqu'au Niger, et plus loin encore jusqu'au Niandan; des *micaschistes* en quelques points du Fouta-Djallon, mais surtout dans les plaines ondulées du Bouré; enfin des *alluvions* d'un grand nombre de portions de cette colonie.

Je me suis attaché à chercher dans ces diverses régions des points où il est possible de trouver la roche intacte, et j'ai suivi l'altération de celle-ci jusqu'à la surface, étudiant pas à pas ses modifications à l'aide du microscope. C'est cette méthode qui m'a fourni les résultats les plus intéressants et les plus nouveaux.

Je dois à M. Boiteau un certain nombre d'analyses chimiques faites sur mes échantillons. Il est tout à fait indispensable pour ce genre de recherches, comme l'ont montré déjà Van Bemmelen, M. Max Bauer et M. Arsandaux, de proscrire les analyses en bloc, faites comme les analyses ordinaires de roches. Si, en effet, on attaque la latérite par fusion, il

devient impossible d'interpréter les résultats et de faire le départ entre les minéraux inattaqués et les éléments néogènes.

Si l'on tient compte de ce fait que ces derniers sont tous attaquables par l'acide sulfurique, on en déduit un mode d'analyse tout à fait rationnel. J'ai expérimenté la méthode des attaques successives qu'a utilisée M. Arsandaux, attaque par l'acide chlorhydrique d'abord et par l'acide sulfurique ensuite : elles m'ont fourni des résultats beaucoup moins concluants qu'à ce savant. Cela tient à la nature différente des produits étudiés. M. Arsandaux s'est surtout occupé de roches riches en hydrates d'alumine colloïdaux, tandis que les miennes sont surtout constituées par un hydrate cristallisé (hydrargillite), et il est facile de voir, en discutant quelques analyses effectuées par ce procédé, que, suivant les dimensions des paillettes de l'hydrargillite, suivant leur état d'agrégation et bien d'autres facteurs encore, les quantités dissoutes par l'acide chlorhydrique, dans divers échantillons, pendant un temps déterminé sont variables. Aussi, en définitive, me suis-je servi de l'attaque par l'acide chlorhydrique comme adjuvant, mais n'ai retenu pour la discussion que le résultat totalisé de l'attaque par les deux acides utilisés successivement.

Les minéraux néogènes entrant dans la composition de toutes ces latérites étant les mêmes, quelle que soit la roche originelle, je donnerai dans un paragraphe spécial leur caractéristique minéralogique et ne m'en occuperai pas dans la description des roches. J'ai été conduit à distribuer mes observations dans les cinq chapitres suivants :

CHAPITRE PREMIER. — Les produits de décomposition des syénites néphéliniques, des gabbros, des diabases et des péridotites.

CHAPITRE II. — Les produits de décomposition des schistes micacés et des granites.

CHAPITRE III. — Les produits de décomposition des alluvions formées par des débris d'origine non latéritique.

CHAPITRE IV. — Les minéraux néogènes des latérites.

CHAPITRE V. — Résumé et conclusions.

CHAPITRE PREMIER

LES PRODUITS DE DÉCOMPOSITION DES SYÉNITES NÉPHÉLINIQUES, DES GABBROS, DES DIABASES ET DES PÉRIDOTITES

§ I. — Caractères communs de la décomposition des syénites, des gabbros et des diabases.

Le mode de décomposition des syénites néphéliniques, des gabbros et des diabases présente des caractères communs qu'il importe avant tout de mettre en relief.

Tandis que, sous les climats tempérés, la décomposition de ces roches s'effectue d'une façon progressive, précédée en général par une désagrégation physique plus ou moins intense, sous le climat tropical de la Guinée, au contraire, la décomposition se produit d'une façon brutale, sans modification préalable de la cohésion de la roche, de telle sorte que quelques millimètres seulement séparent la roche absolument intacte de produits de décomposition au milieu desquels il ne reste plus trace des minéraux originels. C'est ce qui explique ce fait, en apparence paradoxal, sur lequel j'ai souvent insisté dans mes travaux sur les roches des colonies, à savoir que ce sont les régions où les altérations atmosphériques sont les plus intenses qui fournissent les roches les plus fraîches qu'il soit possible d'étudier. Dans aucun groupe pétrographique ce phénomène n'est aussi frappant que dans celui des syénites néphéliniques, dont les feldspathoïdes sont si sensibles aux actions chimiques de tout genre.

En Guinée, la zone en contact avec la roche non décomposée possède toujours un aspect carié, qui permet cependant de reconnaître encore tous les détails de la structure originelle, grâce à cette particularité que le squelette des feldspaths reste continu et relativement résistant ; il est coloré en blanc ou en jaune pâle, alors que le squelette des autres miné-

raux est brun ou rougeâtre, pulvérulent ou seulement fragile. La roche transformée a l'aspect du *pain d'épices* (fig. 1, Pl. XII).

Quand on s'éloigne de cette zone de contact, on voit que peu à peu ou très rapidement cette structure ancienne s'atténue, puis disparaît. La roche semble devenue hétérogène; sa couleur est bariolée. Elle n'est plus poreuse et fragile, mais compacte et terne, encore que d'une façon irrégulière; elle se creuse de cavités sinueuses ou tubulaires (fig. 3, Pl. XII), que tapissent des produits ferrugineux concrétionnés. Enfin elle devient de plus en plus dure et généralement très dure tout à fait à la surface, surtout quand elle est sèche.

Ces transformations, dont je vais suivre en détail les cas particuliers, constituent un phénomène continu de bas en haut. Cependant il me semble nécessaire, au moins pour la facilité des descriptions, d'y distinguer deux zones, mais il est bien entendu qu'elles passent progressivement de l'une à l'autre.

Je nommerai *zone de départ* la plus inférieure, celle qui se trouve au contact de la roche intacte, et je la caractériserai par la persistance de la structure originelle de la roche: c'est la zone dans laquelle les produits de la décomposition restent sur le cadavre des minéraux aux dépens desquels ils se sont formés; au point de vue chimique, la caractéristique principale, d'où je tire son nom, est la disparition de certains des éléments de la roche (alcalis, chaux, magnésie, silice), et le développement très rapide d'une grande quantité d'hydrates.

La zone supérieure, que j'appellerai *zone de concrétion*, est essentiellement caractérisée par la disparition de la structure originelle et par le réarrangement des éléments persistants, par l'augmentation de la proportion du fer, en même temps que les phénomènes de départ se complètent.

La cuirasse ferrugineuse. — Dans cette zone de concrétion, je donnerai le nom de *cuirasse ferrugineuse* à un facies très fréquent de la portion en contact avec l'air: cuirasse, parce qu'elle forme à la latérite sous-jacente une enveloppe protectrice continue; cuirasse ferrugineuse, parce que, bien que l'oxyde de fer n'en constitue pas toujours l'élément prédominant, il s'y trouve toujours en quantité plus considérable que partout ailleurs.

Cette cuirasse ferrugineuse est particulièrement développée sur ces

surfaces planes, si caractéristiques de la topographie de la Guinée, appelées *bowal* en langue foula et *oulai* en soussou. Ces bowals couvrent souvent des espaces très vastes à surface horizontale (fig. 5, Pl. X) ou ondulée ; ils sont nus ou d'autres fois couverts d'une maigre végétation de graminées, de *Cyperus* et de plantes semi-aquatiques. Ces bowals et, par suite, la cuirasse ferrugineuse ne se forment pas exclusivement aux dépens des roches qui nous occupent (1) j'aurai ; l'occasion de m'en occuper encore dans les chapitres suivants.

Texture conglomératique dans la cuirasse.

Je ferai remarquer, dès à présent, que ce que j'appelle la cuirasse ferrugineuse correspond à ce que beaucoup d'auteurs ayant écrit sur l'Afrique ont nommé le *conglomérat ferrugineux*. Je crois que cette expression doit être rejetée, car la texture conglomératique n'est qu'un cas particulier d'une formation beaucoup plus générale ; il est facile de suivre le mécanisme de sa production à la surface actuelle de la cuirasse et de constater que son origine peut être diverse.

Tout d'abord, celle-ci peut être éluviale ; lorsqu'on parcourt la cuirasse ferrugineuse, quelles que soient d'ailleurs les roches aux dépens desquelles elle s'est formée, on voit le sol couvert de petits fragments, de petits grains ferrugineux ; ce sont des débris de la croûte superficielle, détachés sous l'influence d'actions physiques diverses, de l'insolation, etc. Tantôt ils restent libres à la surface du sol, s'arrondissant par actions mécaniques ou par dissolution ; tantôt ils sont cimentés par suite du concrétionnement d'hydroxyde de fer en voie d'évolution active continue (fig. 4, Pl. XIII). Si le phénomène s'effectue dans une région de constitution pétrographique homogène, le conglomérat est lui-même formé uniquement par des débris des mêmes roches ; mais, s'il arrive, comme aux environs du Kakoulima, par exemple, que la cuirasse ferrugineuse formée aux dépens du gabbro soit localement dominée par des plateaux gréseux, l'action de l'eau de pluie, du vent,

(1) Parfois d'intenses circulations d'eau se produisent sous la cuirasse et déterminent l'érosion de la roche sous-jacente, donnant ainsi naissance à des grottes dont plusieurs ont été rencontrées lors de la construction du chemin de fer.

amène sur les bowals des débris quartzeux, qui sont incorporés dans le conglomérat en voie de formation sans que les fragments latéritiques aient subi eux-mêmes un transport notable.

Mais, par contre, dans les vallées qui drainent les régions latéritisées, les fragments de la carapace ferrugineuse viennent s'accumuler dans les dépressions et se stratifier avec des débris de toute sorte, pour donner naissance à des conglomérats que l'on doit considérer comme de nature alluviale. Le mécanisme de l'accumulation des produits élastiques qui la constituent n'est pas le même dans les deux cas, mais il peut conduire à deux roches très analogues.

Les formations conglomératiques de ce genre sont d'origine fluviale ou torrentielle, mais il en est aussi d'origine marine ; sur le bord de la mer, aux îles de Los, les débris de latérite, arrachés par la lame aux rochers en place sur le rivage, sont localement cimentés en un conglomérat à petits fragments (fig. 2, pl. XII) ou à gros blocs.

Au point de vue chimique, les latérites formées aux dépens des roches étudiées dans ce chapitre sont en général caractérisées par l'extrême abondance des hydrates. Ce sont donc ou bien des *latérites* au sens restreint de ce mot, ou bien des *latérites silicatées*, voisines des précédentes, qui constituent toujours la zone de concrétion.

Au point de vue minéralogique, leur caractéristique réside en ce que l'hydrate d'alumine est en grande partie ou totalement cristallisé sous forme d'hydrargillite ; ces latérites doivent donc être qualifiées de *gibbsitiques*. On verra cependant qu'aux îles de Los il existe aussi accessoirement des *argiles latéritiques*.

§ II. — Latérites et argiles latéritiques des syénites néphéliniques.

L'Archipel de Los est constitué par deux îles principales en forme de croissant (Kassa et Tamara), réunies par de petits îlots (île Blanche, île Corail, etc.) ; elles limitent une baie circulaire, dans la partie méridionale de laquelle se trouve l'île Roume.

Les syénites néphéliniques, qui, avec quelques roches filoniennes connexes, constituent toutes ces îles, ne sont pas uniformément latéri-

tisées. Toutes les côtes bordées de falaises, qui sont tournées vers le large, ainsi que les portions basses battues par la mer (fig. 6, pl. XI) sont constituées par des roches extrêmement fraîches ; il en est de même pour la plupart des sommets, formés par des rochers dénudés à surface arrondie (fig. 5, pl. XI). La même particularité s'observe *a fortiori* dans les îlots, telles l'île Corail et l'île Blanche, peu élevés au-dessus de la mer et ceux (îlot Poulet) qui ne découvrent qu'à marée basse.

Par contre, la latérite se voit au niveau de la mer sur une partie de la côte de la baie intérieure, plus à Tamara qu'à Kassa ; quelques points de la côte orientale de cette dernière île sont aussi latéritisés. Enfin elle occupe toutes les portions basses des grandes îles et, d'une façon plus générale, toutes celles qui sont couvertes par la végétation.

L'absence de coupes artificielles rend difficile l'étude de contacts étendus de la syénite intacte et de la latérite ; presque partout, l'observateur ne voit devant lui que la cuirasse superficielle. J'ai pu cependant recueillir de nombreux échantillons, qui permettent de suivre les divers stades de la transformation. Leur étude fait voir que les différentes compositions minéralogiques, que les diverses structures, que j'ai longuement décrites dans mon mémoire antérieur, sont sans influence sur le résultat ultime de l'altération. Les descriptions qui vont suivre se rapportent donc aux latérites des îles en général, et je n'aurai qu'exceptionnellement à faire des distinctions sur la provenance de quelques-uns des échantillons étudiés.

1^o LATÉRITES GIBBSITIQUES.

a. — Zone de départ.

La latérite, en contact avec la syénite, est blanche ou jaunâtre. C'est une roche poreuse, fragile, parfois même un peu friable, à aspect de ponce, criblée de cavités à parois filamenteuses. La partie résistante correspond aux feldspaths, les cavités aux feldspathoïdes et aux éléments colorés disparus ; ces derniers étant peu abondants, les cavités ne sont pas en général colorées en rouge très foncé.

L'examen microscopique permet de reconnaître jusqu'aux détails de la structure originelle de la roche ; à cet égard, on comparera avec fruit la

latérite représentée par la figure 1 de la planche XIV avec la figure 6 de la planche IV de mon mémoire antérieur, représentant la syénite intacte du même gisement.

Les cadavres des feldspaths sont transformés en un nombre considérable de petites paillettes d'hydrargillite, présentant souvent des macles polysynthétiques; on peut constater parfois qu'elles se sont développées le long des clivages, mais dans aucun cas je n'ai vu d'orientation du produit néogène sur son hôte. L'aspect cloisonné de la pseudomorphose, dû à de nombreux vides, s'explique aisément par la diminution de volume consécutive à la disparition de la silice et des alcalis, qui n'est pas compensée par l'eau fixée.

Les squelettes de la néphéline et des éléments ferrifères sont remplis encore plus incomplètement par une substance jaune ou rougeâtre, colloïdale, que l'analyse donnée plus loin montre être une argile colorée par de l'hydroxyde de fer. Celui-ci existe aussi à l'état individualisé sous forme de stilpnosidérite ou de limonite.

En une seule localité, à l'ouest de Tahiré, dans la partie nord de l'île Roume et au niveau de la mer, j'ai recueilli une latérite de ce type, qui a été entièrement imprégnée de produits ferrugineux; sa structure est celle qui vient d'être décrite, mais, en outre, de la stilpnosidérite a uniformément comblé tous les vides de la roche (fig. 2, pl. XIV), qui est devenue presque compacte et présente l'aspect extérieur d'un grès ferrugineux très résistant. Cette latérite est traversée par des fentes béantes, dont les parois sont recouvertes d'enduits de limonite, à surface botroïdale et à cassure fibreuse. J'ai recueilli en ce point de très beaux échantillons de collection dont les fibres, d'un jaune doré un peu rougeâtre, ont jusqu'à 2 centimètres de longueur; la figure 1 de la planche XV représente une section de ce minéral faite parallèlement aux fibres. L'existence de limonite présentant cette structure est tout à fait exceptionnelle dans cette zone.

Sur le côté oriental de la pointe Nord de l'île de Kassa, j'ai observé, au niveau de la mer, des faits intéressants pour l'interprétation de la zone suivante.

La syénite néphélinique à ægyrine est traversée par des diaclases qui

la débitent en solides parallélipédiques. La décomposition s'est propagée le long de ces fentes, gagnant de l'extérieur à l'intérieur. Il reste parfois, au centre du parallélipède, un noyau plus ou moins sphérique de roche intacte. Au voisinage de celui-ci, la latérite gibbsitique possède l'aspect et la structure qui viennent d'être décrits. Elle est friable, sa couleur est d'un blanc de lait par suite de l'émigration complète de son fer, mais, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la roche intacte, on voit la latérite devenir de plus en plus cohérente et se teinter de rose, puis de rouge; à la périphérie, elle est d'un brun rouge foncé, en même temps qu'elle est devenue compacte et résistante. On peut constater alors au microscope que cette croûte est durcie par de la stilpnosidérite formant une trame continue qui enserre l'hydrargillite dans ses mailles. La marche centrifuge de l'hydroxyde de fer est tout à fait remarquable, et nous allons retrouver souvent ce phénomène.

Quand la décomposition a été poussée jusqu'au centre du bloc et a fait disparaître les dernières traces de syénite non altérée, il arrive parfois que le choc de la mer entame la cuirasse ferrugineuse; la portion centrale poreuse est rapidement corrodée, puis enlevée, et l'on trouve alors le bloc entièrement énucléé.

b. — Zone de concrétion.

J'ai fait remarquer plus haut que la plus grande partie de la latérite des îles de Los ne se voit pas en contact avec la roche mère; elle correspond à la cuirasse superficielle. Toute trace de structure originelle y a disparu, et l'aspect de cette latérite varie beaucoup suivant les points considérés.

Ici c'est une roche plus ou moins compacte, bariolée de rouge et de jaune, creusée de tubes à paroi vernissée par de la stilpnosidérite ou bien décolorés par l'action des racines (fig. 3, pl. XII); là, c'est une roche rappelant un peu l'aspect d'une meulière, constituée par une trame blanche ou rosée, assez dure, dont les anfractuosités, plus ou moins anguleuses, sont tachées de points rougeâtres. Ces variétés correspondent à des types inégalement riches en fer.

L'examen microscopique ne laisse plus voir de moules de feldspaths

anciens remplis par de l'hydrargillite ; de loin en loin seulement, et uniquement en lumière naturelle, on voit quelques vagues silhouettes à contours géométriques, indiquées par des traînées ferrugineuses : ce sont les derniers restes de la structure de la syénite. L'hydrargillite a envahi toute la roche, formant des agrégats de lamelles, à tissu serré ou lâche, et, dans ce dernier cas, ils sont moulés par de la stilpnosidérite, qui forme aussi à elle seule des portions importantes de roche.

Il semble, — et cette impression va se préciser au fur et à mesure que je poursuivrai cette étude, — que l'hydrargillite se comporte comme une substance un peu soluble, qui se déplace et vient se concentrer en des points privilégiés.

Enfin il existe des types presque entièrement constitués par ce minéral ; ils sont compacts ou très finement grenus ; l'émigration du fer vers la surface y a été presque complète ; l'examen microscopique montre souvent alors que l'hydrargillite, au lieu de former, comme d'ordinaire, de petites paillettes, constitue des grains assez gros pour que leur réunion donne l'apparence de la pâte d'un microgranite (fig. 3, pl. XIV).

La partie tout à fait superficielle de la latérite est la plus ferrugineuse ; c'est ce qui a lieu en particulier dans les conglomérats à petits fragments produits par l'émiettement de la surface, dont le ciment est toujours de la stilpnosidérite enrobant d'abord des fragments de latérite riche en hydrargillite, puis les soudant ensuite les uns aux autres. Exceptionnellement (Roume, Tamara), l'hydroxyde de fer est accompagnée de *psilomélane*, et la roche est colorée en noir.

Conglomérats des bords de la mer.

J'ai fait remarquer déjà plus haut que, sur le bord même de la mer, on rencontre parfois un conglomérat à éléments de latérite. Des blocs anguleux sont réunis par un ciment très dur ; ils ont parfois des dimensions assez considérables, mais ceux de la grosseur du poing sont fréquents, et il en est de fort petits (fig. 2, pl. XII). Ce sont, à l'évidence, des fragments de

(1) Les syénites néphéliniques de Roume renferment plus de manganèse que les autres roches de l'archipel ; les rochers intacts de la côte méridionale sont localement recouverts d'un mince enduit noir de *psilomélane*, mais la roche est restée très fraîche,

roches qui ont été arrachées à la côte, alors qu'elles étaient déjà latérisées; jamais on ne leur trouve de centre intact.

Il est fréquent de voir la surface de ce conglomérat vernissée par l'action du sable.

Comme dans les roches en place du nord de Kassa, la périphérie des blocs ou fragments de ce conglomérat est toujours plus ferrugineuse que leur portion centrale. Quand ils ont une texture très compacte, c'est-à-dire lorsqu'ils appartiennent à un type très évolué de la cuirasse, ils résistent bien aux intempéries et à l'action de la mer, mais, lorsqu'ils sont poreux, ils sont rapidement attaqués et, comme à Kassa encore, leur partie centrale se vide; ils sont alors réduits à leur enveloppe ferrugineuse résistante. La surface de ce conglomérat est ainsi garnie de cupules creuses au milieu desquelles vivent des animaux marins et des algues vertes dans la zone côtière qui découvre à marée basse ou qui est mouillée par les embruns.

Quant au ciment de ce conglomérat, sa couleur rougeâtre tranche sur la teinte plus ou moins blanchâtre des fragments qu'il réunit. Il est riche en stilpnosidérite englobant par places des paillettes ou des îlots de paillettes d'hydrargillite.

Fréquemment, en outre, on y rencontre des grains de quartz. Ceux-ci proviennent non pas de la roche originelle, mais du sable de la mer, qui, sur tout le pourtour des îles, est presque exclusivement quartzeux. Cette particularité distingue très nettement ce conglomérat, d'origine marine, de celui à petits grains, d'origine éluviale, qui, lui, s'observe à toutes les altitudes.

c. — Composition chimique.

Les analyses données ci-contre ont été faites par M. Boiteau sur les roches suivantes :

- a.* Latérite de la zone de départ de l'île Roume ;
- b.* Latérite compacte de la zone de concrétion (fragment d'un bloc du conglomérat marin du nord de l'île Kassa);
- c.* Ciment ferrugineux du même conglomérat ;
- d.* Syénite néphélinique intacte de l'île Kassa.

	<i>a.</i>	<i>b.</i>	<i>c.</i>	<i>d.</i>
SiO ²	2,21	0,37	9,66	56,88
Al ² O ³	55,83	57,12	31,26	22,60
Fe ² O ³	5,22	7,41	26,91	0,97
FeO.....	»	»	»	2,19
TiO ²	0,12	0,90	0,63	0,29
CaO.....	0,24	0,17	0,37	1,33
MgO.....	0,19	»	0,87	0,56
Na ² O.....	0,49	0,26	»	8,30
K ² O.....	0,27	0,37	»	5,57
H ² O.....	30,47	33,71	20,50	0,98
Insoluble.....	5,74	0,30	9,80 (quartz).	0,34 (Cl)
	<u>100,76</u>	<u>100,61</u>	<u>100,00</u>	<u>100,09 (1)</u>

Les analyses *a* et *b* montrent qu'il s'agit là de véritables *latérites gibbsitiques*, pauvres en fer (2). Le calcul donne les compositions centésimales suivantes, lorsqu'on néglige les éléments accessoires :

Al ² O ³ .3H ² O.....	80	} 86 p. 100.	86	} 95 p. 100.
2 Fe ² O ³ .3H ² O.....	6		9	
2 SiO ² Al ² O ³ .2 H ² O.....	4		1	

Je n'ai fait que des essais qualitatifs sur les concrétions de limonite ; elles renferment toujours plus ou moins d'alumine.

Il est très important de constater que la pauvreté en silicate d'alumine s'observe dès le début de l'altération dans la zone de départ ; la transformation en hydrates ne se fait pas par phases successives. L'élimination de la silice se complète dans la zone de concrétion.

Quant à l'analyse du ciment (*c*), elle met en évidence une proportion beaucoup plus grande de silicate d'alumine [23 p. 100, contre 72 p. 100 d'éléments latéritiques (37 p. 100 d'hydrargillite et 35 p. 100 de stilpnosidérite)]. Celui-ci a sans doute été entraîné sur le bord de la mer par le lavage des latérites en place.

Une partie de l'hydrate d'alumine est à l'état colloïdal ; le calcul fait voir que sa composition se rapproche certainement de Al²O³.3 H²O, comme celle de l'hydrate cristallisé, car il existe un petit excès d'eau sur la

(1) Y compris P²O⁵, 0,08. Je renvoie à mon mémoire antérieur pour la composition normale des syénites néphéliniques de Roume.

(2) Une analyse partielle, faite autrefois par M. Arsandaux, et que j'ai publiée antérieurement, a fourni pour un échantillon provenant de Tamara : SiO², 1,2 p. 100 ; Al²O³, 55,2 ; Fe²O³, 6,7 ; H²O, 28,4.

quantité nécessaire pour former cet hydrate dans l'hypothèse où le fer est à l'état de limonite (stilpnosidérite), et le silicate d'alumine sous celui d'halloysite. La teneur en eau, de beaucoup inférieure à celle des latérites précédentes, est une conséquence de la richesse beaucoup plus grande en fer; celui-ci, en effet, ne semble pas former d'hydrate défini plus hydraté que la limonite.

Si ce ciment constituait à lui seul une roche distincte, celle-ci devrait être qualifiée de latérite argileuse bauxitique, mais il ne forme qu'une faible portion des conglomérats par rapport aux blocs qu'il réunit.

2^o ARGILES BAUXITIQUES.

Les transformations qui viennent d'être décrites sont celles qui sont générales dans toute l'étendue de l'Archipel, mais en quelques points limités, — notamment à la pointe nord-est de Kassa et à Fotabar (le long du sentier descendant de la maison d'école à la plage), — on trouve, accompagnant en petite quantité les latérites gibbsitiques, un autre type d'altération. Celui-ci est caractérisé par la prédominance d'une argile, plastique à l'état frais, mais durcissant par exposition à l'air; elle présente par places de belles surfaces de glissement (Fotabar).

L'association de ces deux types d'altération si différents est tellement intime que je n'ai aucune explication à donner de leur coexistence dans un même point.

Dans ce cas curieux, la syénite se transforme en une argile blanche, occupant la place des feldspaths, alors que des produits rouges épigénisent les minéraux ferrugineux.

Dans la zone de départ, l'examen microscopique montre, comme le fait voir la figure 3 de la planche XIV, la silhouette conservée des feldspaths. Dans leurs intervalles et au milieu de cette même argile sont disséminées quelques grosses lames d'hydrargillite.

Aux affleurements du gisement de Kassa et ailleurs, cette argile est d'un rouge foncé et plus dure; ce changement d'aspect est dû à la concentration centrifuge de l'hydroxyde de fer, qui imprègne toute la roche et se concentre parfois sur les contours ou parallèlement aux

anciens clivages du feldspath, ou enfin est distribuée d'une façon très irrégulière (fig. 5, pl. XIV).

A côté de ces échantillons, mais plus près de la surface, la roche a souvent perdu sa structure primordiale ; de plus, elle est devenue violacée ou rougeâtre. Au microscope, on constate la texture concrétionnée, mise en évidence par la figure 6 de la planche XIV ; de petits globules sphériques de stilpnosidérite jouent le rôle de matière colorante. Là encore, il existe quelques paillettes d'hydrargillite.

Enfin, d'autres échantillons possèdent un aspect pseudo-bréchiforme, dû à ce que les produits ferrugineux se concentrent en îlots spéciaux, séparant des portions dans lesquelles l'argile est d'un blanc de lait, à cassure cireuse.

L'analyse suivante a été faite sur un échantillon à structure conservée de Fotabar :

SiO ²	35,14
Al ² O ³	40,08
Fe ² O ³	4,12
TiO ²	0,70
CaO	0,45
MgO.....	0,21
H ² O	17,84
Insoluble.....	1,46
	100,00

Ces résultats mettent en évidence la prédominance d'un silicate d'alumine (76 p. 100), associé à des hydrates d'alumine (5 p. 100) et de fer (5 p. 100). Là encore, la quantité d'eau ne permet pas d'admettre que l'hydrate d'alumine ait moins de trois molécules de H²O, et il est bien vraisemblable que l'argile est une halloysite ; elle n'est qu'incomplètement attaquée par l'acide chlorhydrique. Dans mon mémoire antérieur (1), je l'ai appelée *allophane*, à cause de sa pauvreté en silice, mais je crois nécessaire de revenir sur cette interprétation, l'existence des cristaux d'hydrargillite montrant qu'il existe de l'alumine libre, mélangée à un silicate plus riche en silice.

(1) Une analyse partielle, due à M. Arsandaux, avait donné pour un échantillon de Tamara un peu moins alumineux que celui étudié : SiO², 35,0 p. 100 ; Al²O³, 34,8 ; Fe²O³, 4,4 ; H²O, 21,0 p. 100.

§ III. — Altérations des gabbros et des diabases.**1° LATÉRITES GIBBSITIQUES.**

Les roches éruptives basiques présentent un énorme développement en Guinée et s'y trouvent dans des conditions particulièrement favorables pour l'étude de leur latérite.

Les gabbros forment des massifs (mont Kakoulima), les diabases des dykes, traversant des schistes d'âge indéterminé, les gneiss, le granite ; elles constituent surtout de grandes coulées, qui reposent sur ces mêmes roches et forment souvent aujourd'hui des plateaux tabulaires, isolés par l'érosion et bordés de hautes falaises abruptes. Cette structure tabulaire est très propice à la latéritisation. Les tranchées du chemin de fer du Niger ont entaillé un très grand nombre d'affleurements de ces roches basiques, et il est possible de suivre sur des coupes fraîches tous les stades de leur latéritisation, là où la végétation n'a pas encore tout envahi (fig. 1 à 4, pl. XI).

Je citerai comme plus particulièrement intéressants à ce point de vue, en allant de l'ouest à l'est, le voisinage de la station de Kakoulima ; Tabouna, à l'est de Kindia ; le col de Dorekali ; la Siera Foré ; le col de Kouindidi, à l'est de Fofota ; l'espace compris entre le kilomètre 98 et la Kolenté ; la région de Souguéta et surtout celle de Mamou, jusqu'au kilomètre 314, etc.

Dominant la ligne de chemin de fer, de remarquables masses de diabases constituent en partie le mont Gangan, en totalité la Dent de Séré et d'autres pointements de la région de Mamou ; le sommet de la montagne d'Ouroussa (vis-à-vis la station de Dabola) est formé par une immense coulée reposant sur le granite. Enfin, dans le Bouré, les montagnes tabulaires de Bougourou (fig. 1 à 3, pl. X) et de Didi sont formées par des coulées de diabase, qui ont protégé contre l'érosion un socle de schistes micacés ; elles dominent la pénélaine schisteuse comprise entre le Niger et son affluent le Tinkisso.

Au point de vue minéralogique, ces diabases sont assez variées ; contenant souvent de l'hypersthène, elles comprennent des types riches en

olivine passant à des péridotites, d'autres médiocrement péridotiques (Bougourou, etc.), et aussi des types dépourvus d'olivine, parmi lesquels on voit apparaître du quartz (montagne d'Ourooussa, etc.). Ces différentes roches présentent toutes les structures possibles, depuis la structure grenue à grands éléments (gabbros du Kakoulima), jusqu'à la structure finement microlitique (basaltes et labradorites), en passant par des types ophitiques, qui sont de beaucoup les plus fréquents. Lorsqu'elles ne sont point latéritisées, ces roches sont très fraîches ; d'ordinaire leur pyroxène n'est pas ouralitisé, et le péridot est intact.

Je suivrai dans l'étude de leur latérite la même marche que pour les syénites néphéliniques.

a. — Zone de départ.

Quelles que soient la composition minéralogique et la structure de la roche intacte, l'aspect de sa latérite dans cette zone de départ est remarquablement constant. C'est une roche poreuse, relativement légère, ayant la texture du pain d'épice (fig. 1, pl. XII), dans laquelle on reconnaît à l'œil nu les squelettes enchevêtrés, blanchâtres, des cristaux de plagioclases.

Dans les stades les moins évolués, les éléments ferro-magnésiens ont encore quelquefois une forme distincte, bien qu'ils soient d'ordinaire entièrement décomposés, mais, le plus souvent, ils sont remplacés par une poussière jaune, légère, qui est en partie mise en liberté lorsqu'on brise la roche.

Souvent la décomposition de la diabase a lieu d'une façon très régulière, sans production de délits (fig. 2, pl. XI). Dans d'autres cas, on observe des diaclases se coupant sous des angles variés (fig. 3, pl. XI) ou bien des écailles concentriques (fig. 4 et 14, pl. XI), comme dans la décomposition des roches basiques sous les climats tempérés ; dans les tranchées verticales du chemin de fer, en rencontre fréquemment, au milieu de la latérite, des boules de roche intacte ayant résisté à la décomposition, et l'on pourrait alors se croire en présence de l'une de ces coupes si fréquentes dans les gisements diabasiques français. Il est tout à fait évident que, dans ces différents cas, les fentes de retrait sont antérieures à la latéritisation.

Les coulées diabasiques présentent souvent un délit colonnaire ; les figures 1 et 3 de la planche X en montrent de beaux exemples photographiés à Bougourou ; les colonnes verticales sont quelquefois divisées transversalement par des cassures parallèles à la surface du plateau. Là encore, ces divers délits n'ont pas modifié la marche de la latéritisation et ils persistent dans la latérite.

L'examen microscopique fait voir qu'en général les seuls minéraux intacts autres que le quartz, quand il existe dans la roche normale, sont l'ilménite et la magnétite ; cette dernière est quelquefois peroxydée et transformée en hématite (martite). Les latérites du gabbro du Kakoulima sont d'ordinaire dépourvues de ces minéraux ferrugineux, mais il ne faut pas oublier qu'ils manquent généralement dans la roche fraîche, ainsi que je l'ai fait remarquer antérieurement. J'ai observé cependant quelques diabases renfermant encore des restes d'augite non décomposée, mais les feldspaths en sont entièrement détruits.

Les plagioclases ont subi une transformation absolument identique à celle des feldspaths alcalins des syénites néphéliniques (comparer la figure 4 de la planche XV aux figures 1 et 2 de la planche XIV). Les lames d'hydrargillite, qui les épigénisent, de dimensions variables avec les gisements, sont enchevêtrées d'une façon irrégulière ; dans les gabbros à grands éléments, il existe parfois au milieu d'elles de petites géodes microscopiques, hérissées de lames hexagonales à contours distincts. Là encore l'épigénie se fait sans transition, d'une façon totale.

La figure 1 de la planche XVI représente une variété structurale que je n'ai rencontrée que dans les pseudomorphoses feldspathiques des latérites du Kakoulima ; l'hydrargillite y forme des sphérolites largement étalés. Le pyroxène et l'olivine se transforment tous deux en une substance inégalement colorée en jaune, qui est constituée par un mélange de produits colloïdaux alumineux, imbibés par de l'hydroxyde de fer ; ce dernier existe aussi à l'état pur, soit comme limonite, soit plus souvent comme stilpnosidérite. Ces minéraux ferrugineux jalonnent des clivages dans les pyroxènes, des cassures curvilignes dans les squelettes de l'olivine. Ils forment une trame résistante, qui subsiste seule dans les plaques minces et enserme les produits pulvérulents, dont il a été question

plus haut. La diminution de volume, due aux dépôts, étant très considérable, ces pseudomorphoses sont extrêmement friables.

Par la description, qui vient d'être faite, on a pu constater que le résultat de l'altération de chaque minéral reste sur le cadavre de celui-ci; mais, lorsqu'on examine des échantillons, recueillis non plus au contact de la roche intacte, mais à des distances de plus en plus grandes de celle-ci, on voit apparaître peu à peu des paillettes d'hydrargillite dans les pseudomorphoses ferrugineuses.

Au kilomètre 302 du chemin de fer, une latérite présentant cette particularité est traversée de haut en bas par des fissures de dimensions variées et par des tubulures plus ou moins verticales de quelques centimètres de diamètre; les unes et les autres sont recouvertes par un enduit mamelonné de stilpnosidérite ou de limonite fibreuse, ou encore par le mélange de ces deux minéraux. L'aspect de ces tubulures est celui représenté par la figure 4 de la planche XII.

L'examen microscopique montre que les lames minces taillées au contact de ces enduits et de la latérite sont formées par des couches successives ferrugineuses, déposées parallèlement aux parois; ces produits ferrugineux imbibent en outre la latérite, dont ils remplissent tous les vides microscopiques.

Lorsque l'on suit ces tubes ferrugineux dans la direction verticale, on les voit se raccorder avec la cuirasse ferrugineuse de la zone suivante.

b. — Zone de concrétion.

Au fur et à mesure que l'on se rapproche de la surface, la texture macroscopique de la latérite, telle qu'elle vient d'être décrite, s'atténue puis disparaît. La couleur devient plus foncée, en même temps que plus irrégulière, par suite de la tendance du fer à ne plus rester cantonné sur le cadavre des minéraux qui l'ont fourni, à cheminer dans la roche et même à s'accumuler en certains points, alors que l'hydrargillite se concentre sur place. Il en résulte parfois une texture à apparence bréchiforme.

La roche perd ses cavités multiples, régulièrement distribuées, mais se creuse de cavités sinueuses plus grandes (comme fig. 3, pl. XII); elle

devient plus cohérente, plus compacte, et, à la surface même du sol, la roche se transforme en une cuirasse résistante.

Dans cette zone superficielle, où l'hydroxyde de fer est de plus en plus abondant et peut même devenir prédominant quand les diabases étaient originellement très riches en fer, le phénomène de concrétionnement est fort intense ; il apparaît parfois avec des modalités spéciales. C'est ainsi que, sur le sommet presque horizontal de la partie nord de la montagne de Bougourou, on rencontre à l'état libre des fragments parfois menus, mais pouvant atteindre la grosseur de deux poings, entièrement enrobés par une croûte continue ; leur surface est mamelonnée et constituée par de la limonite fibreuse ; leur aspect extérieur est parfois celui d'une pomme de terre. Le sol lui-même est localement recouvert sur plusieurs mètres carrés par une croûte de même nature ; la fraîcheur de la surface mamelonnée de celle-ci ne laisse pas de doute sur l'âge récent de sa formation, qui se poursuit encore ; on comprend donc dès lors comment se produit le conglomérat de petits débris, qui est observé sur tous les affleurements latéritiques de ce genre (Voir p. 289).

L'examen microscopique en lumière polarisée des roches de la zone de concrétion montre que toute structure initiale a complètement disparu (fig. 6, pl. XV) ; mais parfois cependant on retrouve encore, en lumière naturelle, quelques silhouettes feldspathiques soulignées par des produits ferrugineux restés en place (fig. 5, pl. XV) ; elles mettent sur la voie de l'origine de la roche.

Dans les échantillons recueillis au voisinage de la zone de départ, la limonite ou la stilpnosidérite imprègnent des agrégats de paillettes d'hydrargillite aux formes capricieuses. Dans les régions supérieures, la séparation du fer et de l'alumine est plus complète, et l'on peut recueillir des blocs formés à peu près exclusivement, les uns par de l'hydrargillite et les autres par de la limonite.

Il existe de très grandes variations dans le grain de ces roches à hydrargillite, dont les paillettes sont quelquefois suffisamment larges pour que leurs propriétés optiques puissent être aisément déterminées. Les figures 2 et 3 de la planche XVI représentent des lames taillées dans une latérite

exceptionnelle de ce genre provenant de la montagne d'Ouroussa, latérite possédant une structure miarolitique, avec des cristaux hexagonaux d'hydrargillite à clivage nacré de près d'un demi-millimètre de diamètre. Les roches de cette nature, surtout lorsqu'elles sont mélangées encore d'un peu de limonite, sont fréquemment creusées de cavités que tapissent des croûtes fibro-lamellaires d'hydrargillite, dans lesquelles on peut distinguer, à la loupe, des contours cristallins. J'en ai trouvé des exemples intéressants au sommet de la montagne de Bougourou.

Sur le plateau terminal de la Dent de Séré, j'ai recueilli des échantillons à structure pisolitique, présentant une particularité spéciale. Les pisolites ont été originellement formés par le dépôt concentrique d'hydrates colloïdaux, dont les couches successives sont visibles en lumière naturelle, mais disparaissent en lumière polarisée au milieu des lamelles d'hydrargillite, qui les constituent actuellement. Ces pisolites alumineux sont moulés par de la stilpnosidérite. Là encore des croûtes cristallines d'hydrargillite revêtent de nombreuses cavités.

Un type analogue de latérite se rencontre çà et là sur le sommet de la montagne d'Ouroussa : une partie des pisolites alumineux y est restée à l'état colloïdal (fig. 6, pl. XVI); on y voit aussi des fragments uniquement formés d'hydrargillite. C'est dans cette roche que j'ai rencontré les plus belles géodes d'hydrargillite (fig. 5, pl. XVI).

La surface des bowals développés sur les diabases et les gabbros latéritisés est souvent extrêmement riche en limonite, dans laquelle l'examen microscopique ne montre généralement pas d'hydrargillite ; il faut toutefois faire exception pour le pied sud du Kakoulima, où j'ai rencontré de fort jolies rosettes de ce minéral engagées dans la stilpnosidérite.

Ces phénomènes de concentration ferrugineuse ne s'observent pas exclusivement à la surface ; j'ai réuni les deux observations suivantes, qui montrent que, comme pour les syénites néphéliniques, les fissures et les cavités de la zone de départ peuvent être le siège de phénomènes identiques à ceux qui caractérisent la cuirasse extérieure.

Une petite carrière a été ouverte près du kilomètre 302, dans des éboulis des pentes, formés par des blocs, entassés, de diabase ; ceux-ci sont

latéritisés, mais l'existence de noyaux de diabase intacte au milieu de certains d'entre eux montre que la latéritisation s'est faite en place. Autour de chacun de ces noyaux, on observe deux zones concentriques, présentant individuellement les caractères de la zone de départ ou de celle de concrétion : souvent l'intervalle de deux blocs contigus, au lieu de rester béant, est rempli par une croûte concrétionnée de limonite ; c'est une cuirasse ferrugineuse en miniature.

Au kilomètre 303, on peut voir la diabase divisée par des diaclases plus ou moins rectangulaires (fig. 3 et 4, pl. XI) en parallépipèdes, dont le centre est constitué par une boule de diabase intacte et la périphérie par la latérite poreuse de la zone de départ, qu'une croûte continue de limonite concrétionnée revêt du côté de la fente. L'axe des diaclases est rempli par des produits plus ou moins incohérents, riches en pisolites, formés les uns par concrétion sur place, les autres par de petits fragments détachés de la paroi voisine, puis nourris et arrondis par un apport de limonite. Tous ces phénomènes ont certainement été produits par des circulations d'eau, mais en place, l'abondance des pisolites dans les diaclases horizontales excluant toute hypothèse d'une pénétration de matériaux solides venus de l'extérieur.

Conglomérat de surface.

La surface de la cuirasse ferrugineuse est couverte de petits fragments brisés, semblables à ceux dont il a été question dans le chapitre des syénites néphéliniques. Ils sont cimentés plus rapidement encore que sur celle-ci, ce qui s'explique par la plus grande richesse en fer de ce milieu, l'hydrate de ce métal étant le principal produit concrétionné. Tantôt ces petits grains sont soudés à la cuirasse, après avoir été enrobés par de la limonite, ou plus souvent par de la stilpnosidérite ; tantôt ils sont accolés les uns aux autres pour former un conglomérat. J'ai particulièrement suivi la formation de celui-ci sur les bowals que l'on rencontre au pied du Kakoulima, en allant de la station de ce nom au mont Dixin.

La figure 4 de la planche XVI, représentant une plaque mince taillée

dans un conglomérat de ce genre, montre de petits fragments hydrargillitisés, qu'entoure le ciment ferrugineux. On voit que ces débris latéritiques, qui semblent à l'œil nu avoir une surface plane, sont en réalité hérissés d'aspérités.

Quand, dans le voisinage des bowals, il existe des grès, comme cela a lieu dans la région considérée, ou bien encore des roches granitiques, l'action du vent et du ruissellement superficiel amène fréquemment à la surface de la cuirasse latéritique du sable quartzéux, qui peu à peu est englobé par le ciment ferrugineux du conglomérat en voie de formation. Près du Kakoulima, ce quartz ne joue qu'un rôle infime, mais il existe en Guinée des régions dans lesquelles ce minéral devient de plus en plus abondant, et je renvoie à la page 300 pour l'étude du conglomérat de Mamou, dans lequel les débris de latérite gibbsitique n'ont souvent plus qu'une importance insignifiante au milieu de latérites alluvionnaires quartzéuses.

c. — Composition chimique.

Les analyses suivantes ont été effectuées par M. Boiteau sur des échantillons que j'ai recueillis sur la montagne de Bougourou.

a. Diabase intacte ;

b. Latérite gibbsitique poreuse recueillie au contact immédiat de *a* ;

c. Latérite gibbsitique compacte de la cuirasse superficielle :

	<i>a.</i>	<i>b.</i>	<i>c.</i>
SiO ²	51,27	5,83	1,30
Al ² O ³	12,36	37,03	60,19
Fe ² O ³	3,29	31,73	3,91
FeO.....	6,16	»	»
MgO.....	13,26	0,06	»
CaO.....	10,66	0,19	0,17
Na ² O.....	1,60	»	»
K ² O.....	0,41	»	»
TiO ²	0,70	1,29	1,03
P ² O ⁵	0,11	»	»
H ² O.....	0,40	23,02	32,00
Insoluble.....	»	0,96	1,40
	100,22	100,11	100,00

L'interprétation de la roche *b* est facile : c'est une latérite silicatée,

située à l'extrême limite des latérites *stricto sensu*. Elle renferme en effet 87 p. 100 d'éléments latéritiques (la limite est 90 p. 100) ($\text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 3\text{H}^2\text{O}$, 49 p. 100; $2\text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot 3\text{H}^2\text{O}$, 38 p. 100) et 12 p. 100 d'argile. On voit que la proportion de celle-ci tend à devenir nulle dans la zone de concrétion. Il m'a paru inutile de faire analyser les portions surtout limoniteuses de cette dernière; je me suis contenté de constater leur pauvreté en titane, qui reste surtout avec l'alumine. On voit que les rapports du titane, de l'alumine et du fer (rapporté entièrement à Fe^2O^3) dans la roche normale n'ont pas été modifiés sensiblement par la latéritisation :

	$\text{TiO}^2 : \text{Al}^2\text{O}^3.$	$\text{Al}^2\text{O}^3 : \text{Fe}^2\text{O}^3.$
<i>a</i>	1 13,4	1 0,6
<i>b</i>	1 12,6	1 0,56

Mais dans la zone de concrétion, il y a un énorme accroissement de l'alumine par rapport au titane et séparation de plus en plus grande de l'alumine et du fer dans des portions différentes de roches :

	$\text{TiO}^2 : \text{Al}^2\text{O}^3.$	$\text{Al}^2\text{O}^3 : \text{Fe}^2\text{O}^3.$
<i>c</i>	1 45	1 0,04

Je dois maintenant m'occuper des analyses publiées et interprétées par MM. J. Chautard et Lemoine. Ces analyses, faites par M. Pisani, sont les suivantes : je reproduis pour chaque série la composition de la roche intacte A, B, C, D, puis celle des latérites formées à ses dépens A¹, B¹....

A, A¹. Garage de Tabouna ;

B, B¹, B², B³. Souguéta ;

C, C¹. Souguéta ;

D, D¹. Environs de Tabouna.

	A.	A ¹ .	B.	B ¹ .	B ² .	B ³ .	C.	C ¹ .	D.	D ¹ .
SiO ²	48,51	5,52	51,80	12,60	11,81	12,96	52,80	22,55	47,50	28,50
Al ² O ³	14,18	34,10	13,83	34,71	33,10	33,50	14,60	23,40	16,20	28,60
Fe ² O ³	2,40	27,13	»	22,78	24,47	21,44	»	24,20	5,25	19,15
FeO.....	10,35	1,26	9,80	1,26	0,61	1,17	10,25	1,80	5,76	2,72
MgO.....	6,05	0,65	7,85	0,16	1,22	1,85	7,58	1,11	6,41	1,02
CaO.....	8,00	»	11,21	0,63	1,74	»	10,95	0,65	6,15	0,43
Na ² O.....	0,67	0,25	2,27	0,14	»	2,71	1,90	0,12	1,09	0,21
K ² O.....	4,51	0,26	0,68	0,32	0,35	0,09	0,90	0,46	0,87	0,28
TiO ²	2,96	9,05	1,56	3,24	4,50	3,07	1,46	4,02	1,67	3,59
P ² O ⁵	0,13	»	0,06	»	»	»	»	»	»	»
H ² O.....	3,12	22,50	0,50	23,70	23,10	24,30	0,25	21,20	9,00	15,80
	100,88	100,72	99,56	99,54	100,90	101,09	100,69	99,51	99,90	100,30

J'éprouve quelque difficulté à discuter ces analyses (1) de roches que je n'ai ni étudiées, ni recueillies moi-même en des points bien spécifiés par rapport à la roche intacte et à la surface. Le mode analytique n'a pas été indiqué, mais M. Pisani m'a dit les avoir faites par la méthode de la fusion, de telle sorte qu'il n'est pas possible d'apprécier avec précision ce qui revient aux éléments inattaqués, et plusieurs d'entre elles paraissent indiquer que la proportion de celle-ci n'est pas négligeable. Néanmoins, de la description minéralogique sommaire donnée par les auteurs et de la composition chimique, il résulte nettement que les échantillons présentent les caractères propres à la zone de départ.

D'une façon générale, toutes ces roches ont une teneur en titane supérieure à celle de mes échantillons, mais les analyses des diabases de la Guinée, que j'ai publiées moi-même autrefois, montrent une teneur en titane extrêmement variable, de 0,27 à 1,20 p. 100, et il n'y a pas de raison pour que cette teneur ne soit pas beaucoup plus élevée dans d'autres types, et c'est certainement le cas ici.

Les auteurs admettent que la silice est en partie combinée (je suppose dans les restes de minéraux non attaqués) et en partie « libre, soluble dans les acides ». Ils ont voulu sans doute parler de ce que je considère comme de la silice combinée à l'alumine, sous forme de silicate secondaire, attaquable par les acides, car, s'il existait de la silice réellement libre, elle se trouverait à l'état colloïdal (opale) et serait soluble dans les carbonates alcalins. Or l'expérience faite sur un grand nombre d'échantillons de latérite de Guinée m'a montré qu'en les traitant par ce procédé on ne dissout que des traces insignifiantes de silice. Je me crois donc en droit de considérer la plus grande partie de la silice fournie par ces analyses comme étant dans le même état que dans les roches que j'ai personnellement étudiées.

Ceci admis et en tenant compte des différences de composition des roches originelles, on voit que la latérite A¹ de Tabouna possède une caractéristique tout à fait comparable à celle de la latérite de Bougourou en ce qui

(1) Ces analyses sont prises dans la Note des C. R. ; dans le mémoire détaillé, l'analyse B porte en outre 7.44 de Fe²O³, non compris dans la somme. La teneur en soude de B² est incompréhensible.

concerne les rapports de titane et de l'alumine, mais le départ du fer est déjà fort accentué, et l'échantillon a dû être recueilli plus loin de la roche intacte que le mien :

	TiO ² : Al ² O ³ .		Al ² O ³ : Fe ² O ³ .	
A.....	1	2,8	1	1,5
A ¹	1	2,9	1	0,6

Les séries B et C sont beaucoup plus riches en silicate d'alumine (on se rappellera que 5 p. 100 de SiO² correspondent à 10,7 du composé 2 SiO².H²O.2 H²O). Pour fixer les idées, je prendrai l'analyse B¹ : je supposerai que la chaux et les alcalis correspondent à des feldspaths non attaqués, que la magnésie existe sous la forme de métasilicate et l'oxyde ferreux sous celle de magnétite. Ces corps déduits, le résidu formant 87 p. 100 de la roche correspond à 60 p. 100 d'éléments latéritiques (34 p. 100 Al²O³.3H²O et 26 p. 100 2Fe³O³.3H²O) et à 27 p. 100 d'argile (2SiO².Al²O³.2H²O). C'est donc une *latérite silicatée*, renfermant près de deux fois et demie plus d'argile que la roche A. En ce qui concerne le titane, il faut admettre qu'il se trouve à l'état libre, car la teneur en oxyde ferreux ne permet pas de l'attribuer à un résidu d'ilménite ni de titanomagnétite.

Le calcul des rapports des éléments latéritiques conduit à des résultats moins clairs que dans les roches précédentes : il y a en effet dans les rapports TiO² : Al²O³ de B² et de C¹ une différence de signe que je ne m'explique pas ; en tout cas, la teneur en fer montre que les échantillons ont dû être recueillis plus haut que le précédent dans la zone de départ :

	TiO ² : Al ² O ³ .		Al ² O ³ : Fe ² O ³ .	
B.....	1	6,7	1	1,2
B ¹ ; B ² ; B ³	1	8,5; 5,8; 8,4	1	0,4; 0,5; 0,4
C.....	1	7,8	1	1,2
C ¹	1	4,8	1	0,7

2° ALTÉRATION KAOLINIQUE.

En ce qui concerne la roche D, l'analyse fait voir qu'elle est d'une tout autre nature; sa composition ne comporte que 16 p. 100 environ d'éléments latéritiques (4 p. 100 Al²O³.3H²O ; 12 p. 100 2Fe³O³.3H²O)

et 60 p. 100 de kaolinite, que les auteurs d'ailleurs indiquent comme visible au microscope; ce n'est donc plus une latérite, mais un *kaolin* un peu *latéritique*, qui, par suite, serait l'homologue du type argileux de décomposition que j'ai rencontré dans les syénites des îles de Los, avec cette différence que la structure du silicate d'alumine serait cristalline au lieu d'être amorphe.

Je n'ai vu personnellement aucun cas de ce genre.

§ IV. — Latérite des péridotites.

Les péridotites se voient en divers points du massif du Kakoulima à l'état très frais. Un gisement entièrement transformé s'observe sur la voie du chemin de fer au kilomètre 10.

Ces péridotites sont des *wehrlites* passant à des dunites. Elles sont d'un vert presque noir, et essentiellement constituées par des grains d'olivine, englobés par plus ou moins de diallage (en grandes plages), auxquels se joint du plagioclase basique dans des types évoluant vers les gabbros. Il existe en général de petits grains ou des octaèdres d'un spinelle chromifère (picotite). Dans ces roches, l'olivine seule est parfois un peu altérée et traversée alors par des fentes irrégulières d'antigorite (fig. 2, pl. XV) et associée à un peu de talc.

a. — Zone de départ.

La roche altérée est jaune, légère, poreuse (fig. 4, pl. XII); elle s'écrase sous la pression du doigt. Dans une masse à texture cloisonnée, on observe à l'œil nu quelques lamelles brillantes, squelettes de pyroxène.

Au microscope, on ne voit que des plages à structure maillée (fig. 3, pl. XV), dont la trame, correspondant aux anciennes cassures du péridot, limite des plages à structure membraneuse d'un jaune pâle : elles sont toujours mutilées par la confection de lames minces. Les squelettes du pyroxène sont reconnaissables grâce à la disposition de la substance ferrugineuse le long d'anciens clivages. Les produits d'altération sont constitués par de la stilpnosidérite ou par de la limonite imprégnant de l'hydrate d'alumine colloïdal. Le spinellide reste intact.

Enfin il faut signaler parfois çà et là quelques lamelles de talc non attaqué.

Certains échantillons (Kakoulima) sont plus cohérents; l'intérieur des mailles est de couleur plus foncée et constitué par de la limonite plus pure.

b. — Zone de concrétion.

La tranchée du kilomètre 10 fournit un très beau contact de la zone de départ et de la cuirasse ferrugineuse, qui est particulièrement épaisse en ce point (plus de 1 mètre). La latérite, telle qu'elle vient d'être décrite, est traversée par des veinules tubulaires creuses à surface mamelonnée de stilpnosidérite (fig. 4, pl. XII); elles présentent la même disposition que celles du gisement de diabase du kilomètre 303.

D'abord isolés, ces tubes ferrugineux deviennent plus nombreux au voisinage de la surface; ils s'enchevêtrent, s'anastomosent, formant un réseau de plus en plus serré, qui emprisonne de petits îlots jaunes, terreux, limoniteux, derniers restes de la latérite inférieure (fig. 5, pl. XII).

Ils finissent par constituer la roche entière, qui consiste alors en une limonite caverneuse ou compacte : sa structure est concrétionnée; les zones d'accroissement sont souvent disposées à peu près parallèlement à la surface extérieure de l'affleurement. C'est là l'exemple le plus typique de la cuirasse ferrugineuse continue.

On peut recueillir dans ces gisements toutes les variétés de formes connues dans les concrétions de limonite et de stilpnosidérite et notamment de grandes géodes à surface mamelonnée, avec structure fibreuse, qui fournissent de beaux échantillons de collection.

Des conglomérats de petits fragments se rencontrent à la surface de cette cuirasse, comme sur celle des diabases.

Il faut noter qu'aux affleurements de ces gisements, comme à ceux des diabases, la limonite est plus ou moins déshydratée sous l'influence des rayons solaires et qu'elle prend alors des teintes d'un rouge vif.

Je considère que dans ce cas, comme dans tous les précédents, la cuirasse est formée par une imprégnation de la zone supérieure de la roche latéritisée. Il est possible de donner ici une démonstration certaine de cette opinion, car, toutes les fois que l'on dissout dans l'acide chlorhy-

drique un échantillon de cette cuirasse, même lorsqu'elle semble constituée par de la limonite très pure, on obtient un résidu insoluble, de même nature que celui fourni par la latérite de la zone de départ (toujours moins de 2 p. 100 et généralement beaucoup moins); il est constitué par le spinelle chromifère caractéristique de la péridotite : c'est un minéral particulièrement réfractaire à toute altération.

c. — Composition chimique.

Les deux premières et la quatrième des analyses données ci-contre ont été faites par M. Pisani, la troisième par M. Boiteau.

a et *b*. Deux types de la péridotite du Kakoulima ;

c. Latérite poreuse de la zone de départ ; kilomètre 10 ;

d. Cuirasse ferrugineuse ; prise d'essai obtenue en pulvérisant vingt-cinq échantillons de minerai rouge ;

e. Minerai de fer du Fouta-Djallon analysé par Berthier (*Ann. Mines*, V, 128, 1820).

	<i>a.</i>	<i>b.</i>	<i>c.</i>	<i>d.</i>	<i>e.</i>
SiO ²	40,01	38,32	42,67	»	2,8
Al ² O ³	2,54	2,66	12,59	4,80	8,7
Cr ² O ³	0,16	0,16	»	0,20	tr.
Fe ² O ³	4,00	4,35	46,84	83,50	77,2
FeO.....	11,70	11,78	»	»	»
MgO.....	39,90	36,22	4,26	»	»
CaO.....	1,68	2,74	0,04	»	»
Na ² O.....	1,07	0,16	»	»	»
K ² O.....	0,52	0,06	»	»	»
TiO ²	»	0,28	0,55	»	»
H ² O.....	4,10	3,38	15,32	10,18	11,4
Insoluble.....	»	»	10,73 (1)	1,70 (picolite)	»
	99,68	100,11	100,00	100,48	99,6

L'interprétation de l'analyse *c* demande une discussion. La coloration jaune clair aussi bien que l'examen microscopique font voir que le fer ne peut se trouver qu'à l'état de 2Fe²O³.3H²O. Si donc le silicate a la composition de celui que nous avons considéré jusqu'à présent, l'alumine ne peut se trouver qu'à l'état d'hydrate à 1 molécule d'eau, et non à 3, comme dans toutes les roches précédentes. La teneur en éléments latéri-

(1) Le chrome se trouve uniquement dans ce résidu insoluble (picolite).

tiques est de 63 p. 100 (3 p. 100 $\text{Al}^2\text{O}^3 \cdot \text{H}^2\text{O}$, 60 p. 100, $2\text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot 3\text{H}^2\text{O}$). La proportion des silicates d'alumine colloïdaux étant de 37 p. 100, la teneur en eau de la roche implique pour celui-ci un degré d'hydratation d'environ $3,5 \text{H}^2\text{O}$.

La roche originelle n'est pas visible au point où a été recueillie cette latérite; elle correspond certainement à un type plus feldspathique (plus alumineux) que les deux roches analysées en *a* et *b*.

Quant à l'analyse *d*, elle montre la disparition complète de la silice. L'interprétation de la constitution des hydrates reste douteuse. La coloration inégalement rouge des échantillons étudiés ne laisse pas de doute sur les variations d'hydratation du fer. Si l'on admet que l'hydrate d'alumine est à 3 molécules de H^2O , la quantité d'eau restant combinée à l'hydroxyde de fer conduit pour ce dernier à une composition inférieure, au point de vue de l'hydratation, à celle de la gœthite. Si, au contraire, on suppose un hydrate d'alumine à 1 molécule d'eau, l'hydroxyde de fer aurait la composition de la gœthite, mais une semblable hypothèse doit être rejetée, puisque ce minéral n'existe certainement pas dans cette latérite, et que l'examen microscopique démontre la présence d'un mélange d'hématite et de limonite.

d. — Les minerais de fer latéritiques.

La cuirasse ferrugineuse fournissait jadis aux indigènes le minerai nécessaire à la fabrication de leur fer; tel était le cas de celui qui a été analysé par Berthier.

Depuis quelques années, de très nombreux permis de recherches pour le fer ont été demandés en Guinée; ils sont généralement localisés sur la cuirasse ferrugineuse des latérites de gabbros, de diabases et surtout de péridotites, là où elle est continue, c'est-à-dire dans des régions plus ou moins plates.

Aucun travail de recherche n'a été fait jusqu'à présent en dehors de quelques grattages superficiels, de telle sorte qu'il est difficile de se faire sur la valeur économique de ces gisements une opinion définitive basée sur des faits; mais les observations exposées plus haut permettent

une conclusion par analogies. Elles montrent que, si ces gisements sont très étendus en surface, leurs parties riches ne peuvent avoir que peu d'épaisseur et, dans tous les cas, elles doivent toujours être localisées à la surface même de la cuirasse de la zone de concrétion.

Là seulement, en effet, peut se rencontrer de l'hydroxyde de fer, relativement pur; dès que l'on pénètre à plus d'un mètre de la surface et généralement bien avant, on doit s'attendre à voir apparaître les stades successifs du passage de la cuirasse à la latérite de la zone de départ, et à les trouver de moins en moins ferrifères et de plus en plus riches en alumine (1).

Les petites quantités de chrome contenues dans certains de ces minerais ne se rencontrent que là où la cuirasse est formée aux dépens de péridotites. Or je viens de montrer que ce métal y existe surtout à l'état de spinellide, c'est-à-dire dans le dernier résidu incomplètement attaqué de la péridotite. On ne doit donc pas espérer trouver de minerais à haute teneur en chrome, aucune concentration primaire des spinellides n'ayant, jusqu'à présent, été observée dans les péridotites de la Guinée, et les spinellides de la cuirasse devant nécessairement rester très dilués dans l'hydroxyde de fer concentré à la surface.

V. — Latérites alluvionnaires (latéritites).

J'ai indiqué plus haut que, localement, des débris de la carapace sont parfois accumulés dans les dépressions par un phénomène alluvionnaire; je n'y reviendrai pas.

Je m'occuperai seulement ici d'alluvions surtout formées par des matériaux fins, qui résultent, eux aussi, du lavage des latérites.

(1) C'est ce qui arrive pour le second échantillon analysé par Berthier :

SiO ₂	2,0
Al ² O ₃	40,0
Fe ² O ₃	33,6
Cr ² O ₃	tr.
H ₂ O.....	24,7
	<hr/> 100,3

Il correspond à peu près à la latérite de la zone de départ de Bougourou.

J'ai rencontré une semblable formation non cimentée dans la tranchée du chemin de fer, vers le kilomètre 302. Sur une diabase en partie latéritisée, on voit une couche, d'environ 1 mètre d'épaisseur, formée par une terre d'un brun jaunâtre, s'écrasant sous la pression du doigt et renfermant, par places, une grande quantité de pisolites ferrugineux, les uns très réguliers et libres, les autres agglomérés pour former des concrétions de formes variées.

Il s'agit évidemment là d'une alluvion, venue de plus loin, et non d'un produit de destruction de la latérite gibbsitique sous-jacente, car on n'y trouve pas de débris clastiques d'hydrargillite, alors que les fragments anguleux de quartz y sont extrêmement abondants et sont noyés dans une matière colloïdale argileuse et ferrugineuse.

A la partie supérieure de cette couche, se voient des tubes de limonite, tout à fait semblables à ceux décrits page 286, dans la diabase d'un gîte voisin. Comme dans celui-ci, ces tubes se raccordent vers le haut avec une croûte continue, limoniteuse, qui renferme, elle aussi, du sable quartzueux; il faut, par suite, la considérer comme la cuirasse ferrugineuse d'une zone de concrétion formée aux dépens de cette alluvion.

L'analyse suivante a été faite sur l'alluvion meuble :

SiO ²	13,12
Al ² O ³	25,61
Fe ² (O ³).....	12,97
TiO ²	4,68
CaO.....	0,13
MgO.....	0,04
H ² O.....	15,81
Quartz.....	30,58
	<hr/>
	99,94

Cette analyse peut s'interpréter de la façon suivante, déduction faite du quartz clastique :

Éléments latéritiques 50 p. 100 (Al²O³.3 H²O, 28; 2Fe²O³.3H²O, 22), le reste étant constitué par de l'argile. Par définition, cette roche correspond aux *latéritites* de M. Fermor; elle est située à la limite des *latéritites bauxitiques* et des *argiles latéritiques*; mais je ferai remarquer que j'ai éliminé pour l'analyse les pisolites ferrugineux, qui, s'ils étaient comptés dans la composition de la roche, augmenteraient notablement sa teneur

en éléments latéritiques : il faut donc considérer cette roche comme une *latérite bauxitique quartzeuse*.

Il eût été intéressant d'avoir la composition de la cuirasse qui, par analogie avec tous les faits précédemment établis, doit être enrichie en hydrate d'alumine formé aux dépens du silicate ; malheureusement un mélange d'étiquettes s'étant produit en cours de route dans une partie des collections que j'ai recueillies le jour où j'ai visité ce gisement, je ne suis pas suffisamment sûr de la provenance exacte de mes échantillons pour pouvoir m'en servir pour une discussion de ce genre.

A quelques centaines de mètres de la coupe qui vient d'être étudiée, j'ai recueilli dans cette même latérite détritique un curieux bloc, de la grosseur de la tête, de latérite, mi-partie pisolitique, mi-partie oolitique ; sa présence confirme l'origine que j'attribue à ces couches alluvionnaires ; elle appartient à un type que je ne connais pas en place.

Cette roche, extrêmement tenace, est constituée par des pisolites de bauxite blanche, zonés de rouge, de 0^{cm},5 de diamètre. Ils sont clairsemés dans une pâte formée par des oolites de même composition, n'ayant qu'une fraction de millimètre de diamètre (fig. 6, pl. XII). Oolites et pisolites sont formés par des produits colloïdes ; ils sont réunis par un ciment de même nature, localement ferrugineux, qui renferme un peu d'hydrargillite cristallisée secondaire.

Les parties basses de la vallée du Mamou sont couvertes par une cuirasse ferrugineuse, qu'il est facile d'étudier aux environs de la gare de la ville du même nom, là où le sol a été gratté superficiellement pour l'extraction du ballast. La roche qui la constitue est plus ou moins régulièrement pisolitique (fig. 3 et 4, p. XIII) ; dans un grand nombre d'échantillons, les éléments élastiques sont exclusivement constitués par du quartz ; mais, en certains points, on peut constater que les pisolites, au lieu d'avoir seulement pour centre un débris de cette cuirasse ferrugineuse comme dans la figure 3 de la planche XVII, sont constitués par des fragments de diabase présentant la décomposition gibbsitique à ses divers stades. Enfin, dans certaines portions, ceux-ci prédominent.

On se trouve donc en présence d'alluvions originellement constituées par des matériaux complexes, les uns empruntés au sol granitique sous-

jacent, les autres aux diabases latéritisées voisines. Il en résulte des phénomènes comparables à ceux que j'ai décrits en m'occupant des latérites gibbsitiques.

L'hydrargillite ne reste pas confinée dans les fragments latéritiques : elle se forme aussi dans le ciment par modification de celui-ci, ou bien elle émigre dans sa masse et y cristallise en cristaux d'autant plus nets qu'ils sont moins nombreux. Ils s'isolent parfois en agrégats très purs, mais souvent aussi ils se concentrent autour des grains de quartz (fig. 2, pl. XVI), auxquels ils peuvent même former une enveloppe continue. Il s'agit là incontestablement d'une cristallisation sur placé et non de l'entraînement mécanique de cristaux d'hydrargillite arrachés aux latérites gibbsitiques.

A l'inverse de ce qui a lieu pour l'alluvion décrite plus haut, ces roches sont solidement cimentées, parce qu'elles ont été recueillies à la surface (cuirasse).

Des roches analogues se trouvent dans un grand nombre de points de la Guinée, et notamment le long du chemin de fer (à Dabola en particulier).

CHAPITRE II

LES PRODUITS DE DÉCOMPOSITION DES SCHISTES MICACÉS, DES GNEISS ET DES GRANITES

§ I. — Altérations des schistes micacés.

Caractères généraux de la décomposition.

De vastes espaces du bassin du Niger, à l'est de Kouroussa, sont constitués par des schistes micacés. Je les ai surtout étudiés dans le Bouré; partant de Sigüiri, je suis remonté vers le nord jusqu'à Fatoya, puis à Bougourou; prenant ensuite la direction de l'ouest, j'ai atteint Didi, puis le Tinkisso à Kérouané; de là, j'ai descendu cette rivière jusqu'au Niger.

Dans toute cette région, très plate d'abord sur le bord du fleuve, puis ondulée pour atteindre à Fatoya l'altitude d'environ 80 mètres au-dessus du Niger, le sol est presque partout recouvert par une cuirasse ferrugineuse. Là où il existe des affleurements du substratum, près du poste de Sigüiri, à Fatoya, à Kentinian par exemple, on n'y trouve que des roches profondément décomposées.

Les roches intactes ne se rencontrent que çà et là (rochers dans le lit du Niger en aval de Kouroussa; près de Dougoura à environ 5 kilomètres en amont de Sigüiri, puis dans le Bouré, entre Komatiguia et Didi) et surtout là où, comme à la montagne de Bougourou, de grandes coulées basaltiques (diabases) se dressent en falaises abruptes, qui ont protégé les schistes sous-jacents contre l'érosion et contre l'altération atmosphérique. On peut constater alors que la plupart de ces roches sont des schistes à muscovite, à biotite, ou bien à séricite, ne renfermant, en plus de ces micas, que du quartz et parfois un peu de tourmaline et de rutile. Ils sont à fins éléments et renferment des accidents offrant une grande ressemblance avec les roches métamorphiques du Fouta-Djallon, (mont Gangan et Tabouna, à l'est de Kindia en particulier); il est

fort probable, du reste, qu'ils appartiennent à la même série géologique.

Ces schistes contiennent, à l'état d'intercalations et plus rarement de filons transversaux, des veines de quartz localement aurifères et aussi, à Bougourou, des aplites et des pegmatites, qui fournissent de beaux échantillons de muscovite palmée et plus rarement de la tourmaline noire.

Quelques coupes sont particulièrement intéressantes pour cette étude ; je citerai à ce point de vue la tranchée de la route de Kita, à environ 500 mètres du poste de Siguiri. On y voit les schistes relevés verticalement avec de nombreuses lentilles quartzzeuses ; ils sont recouverts par une zone ferrugineuse peu cohérente, qui, à sa partie supérieure, devient duré, pisolithique et localement bréchiforme.

Les exploitations minières de Fatoya fournissent des coupes d'une fraîcheur admirable. La grande tranchée en particulier est une excavation d'environ 120 mètres de longueur avec un front de taille coupé à pic d'une vingtaine de mètres de hauteur. Les 12 mètres inférieurs sont constitués par des schistes profondément altérés, avec d'innombrables veinules de quartz, les unes intercalées, les autres anastomosées dans tous les sens : ce sont elles qui fournissent la plus grande partie de l'or exploité dans ce gisement, une moindre quantité étant renfermée dans les schistes eux-mêmes. Les 8 derniers mètres tranchent par leur couleur rougeâtre sur cette zone sous-jacente (la figure 4 de la planche X permet de distinguer nettement ce contact). Cette latérite superficielle est peu cohérente à la base, dure et résistante à la partie supérieure, qui constitue la cuirasse ferrugineuse.

Ces mêmes schistes altérés se retrouvent avec les mêmes caractères à Kentinian, où une galerie a été entaillée entièrement au milieu d'eux.

Les innombrables puits indigènes qui ont été creusés dans cette région pour la recherche de l'or fournissent, toujours sous la cuirasse ferrugineuse, la succession qui vient d'être indiquée. Enfin les puits de la plaine même du Niger (1), comme celui fait récemment dans le village de Siguiri, mettent en évidence, sous la cuirasse, des argiles dans

(1) Il en est de même pour les puits des villages que j'ai visités sur les deux rives du Niger entre Kouroussa et Siguiri (notamment Baladougou, où une excavation dans les argiles est visible à l'entrée du village).

lesquelles il est encore possible de reconnaître la structure des schistes.

Cette rapide description fait voir qu'au point de vue du mode d'altération, les roches dont il s'agit ici présentent avec celles étudiées dans le chapitre précédent une première différence essentielle ; la décomposition s'observe sur une épaisseur beaucoup plus grande ; on ne voit plus le contact net de la roche fraîche avec ses portions décomposées. La transformation dans la zone de départ ne s'effectue plus d'une façon brusque, mais lentement et progressivement. La structure des feuilletés et le pendage vertical des schistes ont sans doute aidé à cette intensité de la propagation de l'altération.

L'aspect des produits ainsi formés pourrait faire croire à une discontinuité entre la zone inférieure et celle qui la surmonte, mais il s'agit simplement là d'une question de coloration (fig. 3, pl. X), due à la concentration superficielle du fer, qui apparaît plus nette que dans les diabases à cause de la décoloration souvent presque complète des schistes les plus inférieurs.

a. — Zone de départ.

Dans cette zone, le schiste micacé a perdu sa ténacité : il est devenu friable et onctueux au toucher lorsqu'il est sec, gluant et plastique quand il est humide. Sa couleur n'est plus uniforme ; les tranchées toutes fraîches de Fatoya sont à ce point de vue très caractéristiques et offrent sous le soleil de la Guinée un aspect tout à fait resplendissant. On croirait voir une gigantesque palette de peintre couverte des plus riches couleurs : ici, des taches d'un blanc éclatant, là toute une gamme de rouges rutilants, ou de jaunes ou de gris, se fondant les uns dans les autres d'une façon insensible ou se montrant accolés sans transition. Aucun ordre n'existe dans ce mélange de couleurs, sauf la prédominance de plus en plus grande des teintes rouges dans les parties supérieures jusqu'au moment où elles existent seules, et c'est cette portion de la tranchée qui, sur la figure précitée, apparaît si nettement distincte de la zone inférieure. Parfois, comme à l'entrée de la galerie de Kentinian, les teintes rouges s'isolent sous forme de petites taches assez régulières, et la roche paraît tigrée.

En même temps que la couleur devient uniformément rouge, on peut constater que la schistosité originelle disparaît peu à peu.

L'examen microscopique des échantillons recueillis à la base de la tranchée de Fatoya montre à peu près la même composition minéralogique que dans les schistes micacés intacts ; cependant on y voit, çà et là, des plages colloïdales et de petites lamelles très peu biréfringentes de kaolinite. La proportion des unes et des autres va en augmentant dans les échantillons recueillis de plus en plus haut, et, lorsqu'on arrive à ceux qui sont uniformément rouges, les plaques minces sont presque obscures en lumière polarisée parallèle, si l'on fait abstraction du quartz, de fines aiguilles de tourmaline et de rutile anciens ; les micas sont entièrement remplacés par une matière colloïdale et par de la kaolinite, facile à reconnaître à cause de la forme de ses lamelles empilées suivant la base, et dont l'ensemble rappelle celui d'un accordéon entr'ouvert.

Toutes ces apparences sont expliquées par les résultats de l'étude chimique, très complète, qui a été faite de ces roches par M. Arsandaux, et à laquelle je n'ai rien à ajouter. Ses échantillons ont été recueillis par M. Villiaume, à une époque où la tranchée de Fatoya n'était pas ouverte comme aujourd'hui et où les roches étaient prélevées dans des sondages, ce qui permettait peut-être mieux de préciser le niveau exact auquel ils étaient recueillis. Je rappellerai que la méthode analytique de M. Arsandaux a consisté à attaquer la roche par l'acide chlorhydrique bouillant, qui dissout presque exclusivement les hydroxydes de fer et d'alumine, puis à traiter le résidu par l'acide sulfurique, qui attaque le reste de la roche, à l'exception du quartz bien entendu.

Les échantillons ramassés à 18 mètres de profondeur, c'est-à-dire à peu près au niveau du fond de la tranchée actuelle, donnent pour la partie inattaquée une composition voisine de celle de la muscovite normale (Voir plus loin l'analyse *a*) ; mais, en étudiant des échantillons moins éloignés de la surface (analyses *b* à *d*), on voit que, dans ceux-ci, la proportion des alcalis et en particulier celle de la potasse décroissent en même temps que la teneur en eau augmente, de telle sorte que la composition du produit se rapproche de plus en plus de celle de la kaolinite, qui est à peu près réalisée dans des échantillons du sommet de ce que je considère comme la zone de départ [échantillon rouge (*e*), sur lequel la schistosité n'est plus distincte].

	<i>a.</i>	<i>b.</i>	<i>c.</i>	<i>d.</i>	<i>e.</i>
SiO ²	44,9	46,4	45,0	44,5	44,6
Al ² O ³	37,9	35,9	37,1	38,2	35,8
TiO ²	1,0	0,7	1,3	1,5	0,9
CaO + MgO.....	1,1	1,3	1,0	0,9	0,9
Na ² O.....	0,9	1,8	0,4	0,4	0,4
K ² O.....	6,9	4,3	3,3	1,5	0,5
H ² O.....	7,6	8,9	11,4	12,5	16,6
	<u>100,3</u>	<u>99,3</u>	<u>99,5</u>	<u>99,5</u>	<u>99,7</u>

En même temps, la proportion des hydrates solubles dans l'acide chlorhydrique croît de la même façon ; leur teneur est la suivante (p. 100) pour les différentes roches dont je viens de donner l'analyse :

	Hydrates.	Silicates phylliteux.
<i>a</i>	0,8	99,2
<i>b</i>	2,0	98,0
<i>c</i>	5,5	94,5
<i>d</i>	12,2	87,8
<i>e</i>	32,9	67,1

De plus, la composition des produits attaqués se modifie de *a* à *e*. Seul, tout d'abord, de l'oxyde de fer est dissous, mais bientôt on voit apparaître et en quantité progressive de l'hydrate d'alumine. Voici le rapport du fer et de l'alumine dans les différentes roches analysées (pour 100 parties de matière dissoute) :

	<i>a.</i>	<i>b.</i>	<i>c.</i>	<i>d.</i>	<i>e.</i>
Fe ² O ³	99,0	95,0	93,5	77,3	60,9
Al ² O ³	traces	5,0	3,6	16,6	22,4

Deux essais ont été effectués pour déterminer dans la mesure du possible la teneur en eau des hydrates ainsi formés. Les résultats suivants ont été obtenus par M. Arsandaux sur des portions claires extraites des roches *d* et *e* :

Silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique.

	<i>d</i> ₁ .	<i>e</i> ₁ .
SiO ²	45,1	44,2
Al ² O ³	38,4	37,8
MgO.....	0,7	0,7
CaO.....	traces	traces
Na ² O.....	0,5	0,5
K ² O.....	1,6	0,4
H ² O.....	13,4	15,8
	<u>99,7</u>	<u>99,4</u>

Les proportions de ces silicates sont respectivement de 89,6 p. 100 pour d_1 et de 13,9 p. 100 pour e_1 .

Hydrates solubles dans l'acide chlorhydrique.

	d_1 .	e_1 .
Al ² O ³	11,4	17,5
Fe ² O ³	70,5	62,4
H ² O.....	18,1	20,1
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 100,0	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 100,0

Les proportions de ces hydrates sont de 10,4 p. 100 (d_1) et de 26 p. 100 (e_1). Leur composition peut être interprétée de la façon suivante :

	d_1 .	e_1 .
Al ² O ³ .3 H ² O.....	18 p. 100	26 p. 100
2Fe ² O ³ .3 H ² O.....	82 —	74 —

On voit donc que, bien que ces hydrates ne soient pas cristallisés, ils tendent vers la composition de composés définis.

M. Arsandaux conclut, — et cette conclusion me paraît pouvoir être acceptée sans réserve, — que cette altération consiste en une transformation progressive des micas en kaolinite par perte des alcalis et fixation d'eau, avec production d'hydrates définis de fer et d'alumine ; celui d'alumine résulte probablement de la destruction de la kaolinite. Il s'est demandé ensuite si l'on ne peut pas penser que cette transformation va jusqu'à la destruction complète du silicate d'alumine. Les observations que j'ai recueillies dans la zone de concrétion, qui n'a pas encore été étudiée, me permettent de faire voir que cette manière de voir est parfaitement justifiée.

b. — Zone de concrétion.

A Fatoya, dans la partie supérieure de la zone, où la schistosité originelle de la roche cesse d'être visible, le schiste, comme je l'ai dit plus haut, devient uniformément rouge. En même temps, cette rubéfaction est accompagnée de modifications dans la cohésion de la roche : celle-ci devient friable et localement presque incohérente. Je pense que cela est dû à la transformation des produits argileux, dont je

vais montrer plus loin l'évolution ; la teneur en fer et surtout la dissémination de celui-ci ne sont pas encore suffisantes pour amener une solide cimentation de la roche, comme cela a lieu dans la partie superficielle de la coupe, dans la cuirasse.

A la base de cette zone, où en moyenne la schistosité n'est plus visible, on peut cependant suivre la trace de celle-ci grâce aux veinules de quartz, qui restent encore en place sur quelques mètres, puis elles s'affaissent ensuite peu à peu, tout en restant parfois encore assez proches de leur position originelle pour qu'il soit possible de la reconstituer par la pensée. Le même fait s'observe aussi dans la tranchée voisine du poste de Siguri.

A partir de 3 ou 4 mètres au-dessus de la base de cette zone, j'ai trouvé, au milieu de la roche rougeâtre, peu cohérente, une grande quantité de blocs très durs, présentant une structure rubanée, trace de l'ancienne schistosité. Quelques échantillons étaient encore tout à fait en place, de telle sorte qu'il était possible de constater que leur rubanement était sur le prolongement de celui des schistes inférieurs ; mais le plus souvent je les ai vus chavirés, au milieu de la roche ambiante moins solide.

L'examen microscopique montre dans ces roches de très grandes variations minéralogiques dont l'étude est des plus intéressante. Dans tous les cas, le produit ferrugineux est ou bien colloïdal (stilpnosidérite), ou bien cryptocristallin. Il a une très grande tendance à se localiser suivant les anciens plans de schistosité, et cela est surtout net quand le schiste était originellement très plissé. Les produits incolores sont constitués par des proportions variables d'un hydrate d'alumine colloïdal, sur lequel je vais revenir tout à l'heure, et d'hydrargillite largement cristallisée formée à ses dépens. C'est dans la structure de celle-ci que se manifestent les plus grandes variations.

La roche peut être compacte, et alors l'hydrargillite forme des plages irrégulièrement enchevêtrées, qui offrent la plus grande analogie avec le quartz pœcilitique (quartz globulaire de Michel-Lévy) ; en l'absence de macles, on serait tenté au premier abord de les prendre pour ce minéral, n'était la réfringence plus grande que celle du baume du Canada, et la continuité de certaines de ses plages avec des cristaux d'hydrargillite

présentant les macles caractéristiques. L'aspect spongieux de cette variété d'hydrargillite est dû à toutes les impuretés ferrugineuses qu'elle renferme (1).

Un type particulièrement curieux est constitué par des roches criblées de cavités, sensiblement parallèles à leur rubanement. Des zones très ferrugineuses servent de support à un grand nombre de plages fort larges d'hydrargillite, non maclée, imprégnant de la limonite : elles sont bordées de chaque côté au voisinage des cavités par de grands cristaux limpides d'hydrargillite maclée, qui parfois se rejoignent et font disparaître tous les vides, pour donner naissance à des roches à grands éléments du type de celle représentée par la figure 2 de la planche XVI.

D'autres échantillons sont constitués par des îlots microgrenus du type de la figure 3 de la planche XIV, îlots remarquables par l'irrégularité de leur grain et par l'abondance de leurs vacuoles à contours sinueux, remplies par de très grandes plages d'hydrargillite maclée. L'oxyde de fer est souvent localisé dans des points spéciaux ; le cas extrême est celui fourni par des blocs de stilpnosidérite compacte traversés par des fissures que tapissent ou remplissent de belles lames d'hydrargillite.

Enfin la cuirasse superficielle de cette zone est constituée par une latérite très dure, concrétionnée, que le microscope montre fort hétérogène, constituée par des portions riches en hydrargillite et d'autres formées surtout par de la stilpnosidérite ou de la limonite. Les cavités y sont fréquentes et généralement revêtues d'hydrargillite.

On observe, tout à fait à la surface, la même structure concrétionnée, pisolitique et conglomératique, que dans la cuirasse des latérites de diabases : les pisolites ferrugineux sont fréquemment formés par de la stilpnosidérite alumineuse à cassure mate.

Dans la région désignée sous le nom de Fatoya Nord, se voient en grand nombre des puits indigènes effondrés ; à leur voisinage, les bowals sont recouverts de fragments de la cuirasse enrobés par de la limonite mamelonnée ; ils présentent cet aspect de pomme de terre dont

(1) Les planches de ce mémoire étaient faites lorsque j'ai étudié ces échantillons, ils n'ont pu être figurés : j'en donnerai des photographies dans une note du *Bulletin de la Société française de minéralogie*, XXXVII, 1914, qui paraîtra peu après ce travail.

j'ai parlé à l'occasion de produits similaires existant sur la cuirasse de la montagne de Bougourou.

Enfin, sur les bowals de Fatoya, se rencontrent en très grande abondance des termitières, semblables à celles représentées par la figure 5 de la planche X. L'examen microscopique de lames minces taillées dans ces curieux édifices en forme de champignon montre qu'ils sont essentiellement constitués par des petits grains de quartz et de menus fragments de latérite gibbsitique, cimentés par des produits colloïdaux jaunes limoniteux. L'aspect et la structure sont ceux des alluvions latéritiques meubles décrites page 299; je n'y ai rencontré aucun cas de formation récente d'hydrargillite.

La coupe de la route de Kita, à la sortie de Siguiri, est surtout intéressante à cause de l'abondance des formations pisolitiques, qui y sont beaucoup plus régulières que dans les autres gisements que j'ai étudiés. La cuirasse est en effet constituée par une roche solide, résistante, très riche en pisolites, dont le diamètre varie depuis 0^{cm},5 jusqu'à 1 centimètre; ils sont blancs, jaunes ou rouges, souvent formés de couches concentriques de couleurs variées; ces pisolites sont réunis par un ciment, dont la couleur diffère parfois de leur couleur propre (rouge quand ceux-ci sont blancs et inversement) (fig. 4, pl. XIII).

Cette roche s'est évidemment formée par la concrétion de produits colloïdaux, mais son hydrate d'alumine est en voie de cristallisation secondaire sous forme d'hydrargillite. Je n'ai pas rencontré de cas de transformation totale, bien que celle-ci soit souvent fort avancée. Elle se manifeste de la façon la plus irrégulière, tantôt dans le ciment, et alors les paillettes d'hydrargillite sont distribuées d'une façon quelconque, sous forme de ponctuations d'abord, puis ensuite de cristaux plus gros, s'isolant dans des boutonnières, et tantôt dans les pisolites, qui dans ce cas peuvent être entièrement remplis sans respect de la structure zonaire initiale, ou bien renfermer un vide central que borde une croûte très cristalline d'hydrargillite. Les phénomènes de concrétionnement sont beaucoup plus fréquents dans la pâte lorsque celle-ci est formée par la stilpnosidérite que lorsqu'elle est incolore.

La figure 4 de la planche XVII représente la coupe d'un échantillon

de la surface de la cuirasse, dans lequel les pisolites sont formés par de petits fragments à composition complexe enrobés dans de la stilpnosidérite, alors que le ciment est surtout alumineux.

J'ai recueilli dans ce gisement un bloc constitué par des fibres d'un brun rougeâtre, que, sur le terrain, j'avais prises pour de la goëthite, dont elles possèdent tout à fait l'aspect. Grande a été ma surprise en examinant des lames minces taillées dans cet échantillon et en constatant que les fibres appartiennent à de la tourmaline bleuâtre, tout à fait intacte, mais très fissurée et imprégnée par de la stilpnosidérite, qui lui donne sa couleur et son éclat inusités. Les intervalles de ces aiguilles de tourmaline sont remplis par des agrégats grenus d'hydrargillite, constituant ainsi une association minéralogique exceptionnelle.

L'examen minéralogique montre, en définitive, que la plus grande partie des roches de la zone de concrétion sont formées par de l'hydrate ferrique et par des produits alumineux colloïdaux en voie de transformation plus ou moins avancée en hydrargillite ; mais une incertitude restait sur la question de savoir quelle est la richesse en eau de ces hydrates colloïdaux ; pour essayer de la lever, j'ai fait faire les trois analyses suivantes (M. Boiteau) :

- a.* Latérite pisolitique de Siguiri ;
- b.* Bloc à structure rubanée riche en hydrargillite de Fatoya ;
- c.* Portion pisolitique de la cuirasse du même gisement.

	<i>a.</i>	<i>b.</i>	<i>c.</i>
SiO ²	0,72	1,22	4,37
Al ² O ³	50,62	46,31	39,79
Fe ² O ³	17,69	17,65	32,26
TiO ²	1,02	0,19	0,66
CaO.....	0,17	0,19	0,17
H ² O.....	25,80	21,40	21,05
Quartz.....	6,23	13,33	1,70
	100,00	100,29	100,00

Ces résultats prouvent nettement que, dans cette zone de concrétion, le phénomène est bien, comme il a été supposé plus haut, essentiellement caractérisé par la destruction progressive du silicate d'alumine, destruction qui est à peu près totale dans la latérite pisolitique de Siguiri.

La seule comparaison des teneurs en eau et en alumine montre que l'hydrargillite ne constitue pas tout l'hydrate d'alumine et que, par suite, une partie au moins de l'hydrate colloïdal doit avoir moins de 3 molécules d'eau. Il n'est pas possible de faire de calcul précis, mais on peut mettre en évidence ce fait de la façon suivante.

Supposons, pour un instant, que le fer soit à l'état de Fe^2O^3 , et effectuons le calcul dans cette hypothèse. Les nombres ci-contre ont été obtenus en ramenant à 100 le résultat de l'analyse pour rendre les résultats comparables, mais en ne tenant compte ni de l'acide titanique, ni de la chaux, qui sont accessoires ; les nombres ont été en outre arrondis.

Pour l'analyse *a*, on peut faire l'hypothèse suivante : $2\text{SiO}^2.\text{Al}^2\text{O}^3.2\text{H}^2\text{O}$, 2 p. 100 ; $\text{Al}^2\text{O}^3.3\text{H}^2\text{O}$, 77 p. 100 ; Fe^2O^3 , 19 p. 100. La coloration rouge de la roche et aussi l'examen microscopique montrent que le fer n'est pas à l'état de limonite pure, mais en outre la facilité avec laquelle il se dissout, au moins en partie, par l'action rapide de l'acide chlorhydrique prouve qu'il n'existe pas exclusivement à l'état anhydre. Il faut donc attribuer une partie de l'eau au fer et en conclure qu'une portion de l'hydrate d'alumine qui vient d'être comptée comme hydrargillite ne possède qu'une molécule d'eau.

Pour la même raison, dans la roche analysée en *b*, la proportion de cet hydrate sera beaucoup plus considérable, car le calcul décèle son existence en même temps que subsiste la même cause d'erreur : argile 3 p. 100 ; hydrargillite, 63 p. 100 ; $\text{Al}^2\text{O}^3\text{H}^2\text{O}$, 12 p. 100 ; Fe^2O^3 , 22 p. 100. Il me semble probable que, dans ce cas, l'hydrate d'alumine colloïdal, que montre l'examen microscopique, est en totalité sous la forme de l'hydrate inférieur.

Quant à la roche ayant fourni la dernière analyse *c*, il est fort possible qu'elle soit dépourvue de cet hydrate à 1 molécule d'eau, car le calcul indique : argile, 9 p. 100 ; hydrargillite, 55 p. 100 ; $\text{Fe}^2\text{O}^3\frac{3}{4}\text{H}^2\text{O}$, 34 p. 100 ; cette interprétation du fer pourrait fort bien se rapprocher de la réalité, c'est-à-dire d'un mélange de limonite intacte et d'hématite résultant de la décomposition de ce minéral.

Voici les résultats de l'attaque fractionnée :

c^1 partie attaquée par l'acide chlorhydrique.		
c^2 — — — l'acide sulfurique.		
	c^1 .	c^2 .
SiO ²	0,13	4,24
Al ² O ³	18,86	20,93
Fe ² O ³	29,51	2,75
TiO ²	0,22	0,44
CaO.....	0,12	0,05
H ² O.....	10,80	10,25

Si l'on admet que l'hydrate d'alumine existe entièrement sous forme d'hydrargillite, le fer doit être en partie sous celle de limonite et en partie sous celle de Fe²O³ dans c^1 et seulement sous celle de Fe²O³ dans c^2 : dans le cas où tout le fer serait à l'état d'hydrate, il en résulterait naturellement qu'une partie de l'hydrate d'alumine serait moins hydratée que l'hydrargillite.

Ces résultats concernant l'existence d'un hydrate d'alumine à 1 molécule d'eau concordent avec les observations faites par M. Arsandaux sur trois latérites pisolithiques provenant respectivement de Guinée, de la Côte d'Ivoire et de la Guyane. La composition, obtenue en totalisant le résultat de l'attaque par les acides chlorhydrique et sulfurique et en négligeant les produits accessoires, est la suivante pour l'échantillon de Guinée :

SiO ²	4,6
Al ² O ³	54,4
Fe ² O ³	20,8
H ² O.....	18,8

Ces résultats peuvent être interprétés de la façon suivante :

2SiO²Al²O³.2H²O, 10 p. 100; Al²O³.3H²O, 23 p. 100; Al²O³.H²O, 42 p. 100; 2Fe²O³.3H²O, 24 p. 100. Cet échantillon est donc moins hydraté que ceux que j'ai étudiés moi-même.

M. Arsandaux a pu montrer en outre que, dans les latérites qu'il a analysées, l'alumine colloïdale existe aussi bien dans les pisolithes que dans la matière enrobant ceux-ci, fait mis en évidence par les roches de Siguiri, grâce à leurs différences de couleur.

§ II. — Altérations des granites et des gneiss.

Je n'ai que des documents incomplets sur la décomposition des granites de la Guinée; j'avais recueilli dans le Fouta-Djallon une série

d'échantillons, qui semblaient intéressants à ce point de vue, mais un malencontreux accident arrivé à la fin de mon voyage ne m'a pas permis d'emballer moi-même les roches recueillies pendant mes dernières excursions ; ces échantillons ont été mélangés et ainsi rendus inutilisables.

Je ne puis étudier qu'une roche intéressante, dans laquelle une petite carrière a été ouverte non loin du Niandan, le long du chemin de fer. Il s'agit d'un type pétrographique assez exceptionnel, que je me réserve d'étudier ultérieurement. Cette roche (1) est essentiellement constituée par des cristaux d'andésine de grosseur uniforme (un peu moins de 1 centimètre) pressés les uns contre les autres et réunis seulement par un peu de quartz, de microcline et d'amphibole.

Sur environ 1 mètre, à partir de la surface, la roche est devenue jaune ; elle possède un aspect pourri ; elle est traversée par des tubulures de limonite, se raccordant avec la cuirasse ferrugineuse superficielle, qui est celle dont je m'occupe dans le chapitre suivant.

L'examen microscopique montre que ce granite jauni est plus désagrégé qu'altéré ; au voisinage de la surface, ses feldspaths sont en voie d'altération en produits colloïdaux, qui se forment dans de très nombreuses fissures que remplit aussi en partie de la stilpnosidérite : celle-ci devient de plus en plus abondante près des tubulures ; puis elle forme un réseau continu au milieu duquel se rencontrent des îlots de feldspaths non décomposés et des grains de quartz.

Dans ce cas, la décomposition de la roche éruptive fournit donc uniquement des produits colloïdaux, probablement du silicate d'alumine avec de l'hydrate d'alumine, comme dans des cas que j'ai observés à Madagascar.

Je n'ai pas cru devoir pousser plus loin cette étude, car la roche est extrêmement riche en pyrite, qui, dans la zone d'altération, est entièrement oxydée ; cette particularité complique la question, les produits de la décomposition du sulfure ayant évidemment joué un rôle dans la transformation des feldspaths.

Les sondages effectués dans la plaine de l'Est de Conakry ont fait trouver, sous la cuirasse ferrugineuse décrite dans le chapitre III, des

(1) On observe au milieu de cette roche des filons minces d'aplite rosée.

argiles versicolores très plastiques qui sont le résultat de la transformation de granite ou de gneiss. Au moment de la mise en page de cette feuille, j'ai examiné des échantillons recueillis à 5 kilomètres de la mer. Ils sont formés par de très petites paillettes de kaolinite et de gros grains de quartz ancien.

Bien que je ne les ai pas recueillis moi-même, je décrirai ici des échantillons provenant de l'autre extrémité de l'Afrique française, de l'Ouadaï. Je les ai trouvés dans une collection de roches recueillies par M. le Dr Jamot, à 2 kilomètres au Sud d'Assongari, au sud-ouest d'Abéché, dans la direction d'Ati. Il s'agit d'un granite à gros grain, dont tous les feldspaths sont transformés en un mélange de silicate d'alumine colloïdal et de kaolinite en lames hexagonales groupées en accordéon.

Sur ce granite, M. Jamot a recueilli une latérite pisolitique qui présente deux types ; dans le premier, les pisolites sont compacts, rouges et sont englobés dans une masse de même couleur ; dans le second, ils sont de couleur rouge ou crème avec zones d'accroissement rouge ; ils sont disséminés dans une pâte de couleur claire (fig. 2, pl. XIII). Ils peuvent atteindre près de 1 centimètre de diamètre et sont souvent en partie creux ; leur cavité centrale renferme alors une matière friable de même nature.

L'examen microscopique montre qu'ils sont formés par la concrétion d'un produit colloïdal, grisâtre, en lames minces, alternant parfois avec des zones colorées par un pigment ferrugineux. Le ciment, aussi bien que les pisolites, renferme un très grand nombre de boutonnières, remplies par quelques gros cristaux maclés d'hydrargillite, dont la transparence contraste avec l'aspect trouble des produits colloïdaux primaires.

Cette latérite est, au point de vue de la composition chimique et de la structure, tout à fait comparable à celle de Siguiri, mais elle s'est formée aux dépens du granite ; comme on n'y trouve pas de débris de quartz (il existe quelques grains de zircon et de rutile), il faut admettre que la transformation ne s'est pas faite sans remaniement. Il est probable que le granite une fois altéré a été délavé et que c'est aux dépens

de kaolin concentré dans des dépressions (1) que s'est produite cette latérite. Il s'agit là dans tous les cas d'un phénomène ancien, le climat actuel de l'Ouadaï, climat déserti que par excellence, ne se prêtant plus à la production de latérite.

En résumé, les divers cas qui viennent d'être passés en revue sont à paralléliser avec la décomposition des schistes; les feldspaths ont donné d'abord des silicates d'alumine, qui se sont ensuite transformés en hydrates dans la zone superficielle. Pas plus en Guinée qu'à Madagascar, je n'ai observé un mode de décomposition du granite strictement comparable dans tous ses détails à celui qui a été décrit par M. Arsan-daux dans des roches du Sénégal et du Gabon et dans lequel la décomposition argileuse a été précédée d'un stade d'altération micacé.

§ III. — Altérations d'argiles sédimentaires.

Dans les paragraphes précédents, on vient de voir comment des latérites bauxitiques à structure pisolitique prennent naissance aux dépens de silicates d'alumine provenant eux-mêmes de la décomposition de roches diverses sous-jacentes.

Je n'ai pas observé en Guinée de semblables transformations effectuées aux dépens d'argiles sédimentaires, mais, dans les collections rapportées en 1904 par le commandant Moll de sa mission de délimitation de la frontière franco-anglaise du Sokoto, j'ai trouvé des échantillons de latérite bauxitique recueillis entre Somba et Bouza, dans l'Adar Douchi (nord-nord-est de Sokoto). Cette région est constituée par des marnes créta-cées; M. Garde, qui a étudié depuis lors celles-ci (2), les considère comme d'âge maestrichtien. Ces échantillons ont été recueillis à la surface du sol, et je n'ai pas de renseignements précis sur leur mode de gisement. Ils sont constitués, les uns uniquement par des pisolites ou bien par des

(1) Le Dr Jamot a noté sur son carnet de route que cette roche pisolitique « pénètre le granite ».

(2) *Description géologique des régions situées entre le Niger et le Tchad et à l'est et au nord-est du Tchad*, Clermont-Ferrand, 1910, 92.

oolites alumineux ferrifères ou non, contenant plus ou moins de silicate d'alumine, sans aucun ciment; les autres par des globules du même genre associés à des parties compactes.

Un type analogue, mais avec des pisolites de 2 à 3 millimètres de diamètre, souvent creux et fissurés, m'a été donné par M. Henry Hubert, qui l'a recueilli à Gaya, sur la rive gauche du Niger, à l'embouchure du Dallol (vallée sèche) Fogha, près du point où la frontière du Dahomey coupe le Niger. Cet échantillon est constitué, lui aussi, par une latérite bauxitique. Comme pour les latérites du Ouadaï, il s'agit là d'une formation ancienne, sans rapport avec le climat actuel du pays.

La production de latérite bauxitique aux dépens d'argiles sédimentaires s'explique comme dans le cas des roches de Fatoya et de Siguiri; l'hydrate d'alumine y résulte de la transformation d'un silicate alumineux colloïdal; elle est importante à signaler, car elle peut être utilisée dans la discussion de la genèse des bauxites françaises, qui, aussi bien au point de vue chimique que minéralogique, sont identiques aux roches qui nous occupent.

On sait en effet que, à la suite des premiers travaux chimiques établissant la prédominance de l'hydrate d'alumine dans la constitution de certaines latérites, plusieurs auteurs ont proposé une explication compliquée pour la genèse des bauxites de composition analogue. Cette explication consiste à voir dans ces roches des portions légères de latérites formées aux dépens de roches éruptives (granites), puis transportées au loin et accumulées par sédimentation aux points où on les rencontre aujourd'hui. M. Arsandaux a émis récemment (1) l'hypothèse beaucoup plus simple, étant données leurs conditions de gisement, que les bauxites du Midi de la France ne sont probablement que des latérites d'argiles, pouvant avoir une origine quelconque, — et leur situation géologique nécessite une origine sédimentaire. L'observation que je viens de relater apporte un exemple très net d'un semblable mode de formation.

(1) *Bull. de la Soc. franç. de minér.*, t. XXXVI, p. 110, 1913.

CHAPITRE III
LATÉRITES D'ALLUVIONS
(Latéritoïdes)

La cuirasse ferrugineuse du fond des vallées et des plaines basses.

Le typelatéritique, qui est peut-être le plus développé en Guinée, est la cuirasse ferrugineuse continue, recouvrant le bas pays depuis le bord de la mer à Conakry jusqu'aux premiers contreforts du Fouta-Djallon, celle qui garnit le fond de beaucoup de vallées dans ce massif montagneux, qui se retrouve dans la plaine s'étendant entre celui-ci et le Niger, dans celle irriguée par ce fleuve et par ses affluents entre Kouroussa et Siguiri ; je ne l'ai pas suivie plus à l'est, où elle se prolonge certainement. C'est elle aussi qui se retrouve dans le Bouré, au pied des falaises de Bougourou et de Didi. La figure 5 de la planche X représente un *bowal* formé par cette latérite ; on y distingue des termitières en forme de champignon.

Les caractères de la roche constituant cette cuirasse sont les suivants. Elle est d'un brun rouge plus foncé une fois desséchée qu'au moment de son extraction ; elle est fistuleuse, creusée de cavités sinueuses, que revêt une croûte de limonite concrétionnée (fig. 5, pl. XIII). Ces portions concrétionnées limitent des aires moins sombres, souvent moins cohérentes, parcourues par des tubes de couleur claire, d'un blanc jaunâtre, représentant des trajets de racines, dans lesquels l'action de la végétation a fait disparaître la plus grande partie du fer.

Ces caractères sont à peu près ceux de la cuirasse de certains des gisements étudiés précédemment, mais, détail tout à fait typique, on distingue en outre, à l'œil nu, des grains et souvent des fragments de quartz

ayant parfois de grandes dimensions. Plus rarement, il existe aussi des débris de roches inattaquées (par exemple du quartz associé à de la muscovite, près du kilomètre 8 sur le chemin de fer de Conakry au Niger). Cette roche se taille facilement en moellons durcissant à l'air : elle est utilisée pour les constructions, pour le ballast du chemin de fer, etc...

Cette cuirasse est certainement de formation récente, et, comme elle ne se voit que sur des surfaces planes, nulle part il n'est possible d'étudier nettement son substratum ; des sondages ont montré qu'en général son épaisseur ne dépasse pas 1 à 2 mètres. Déjà, dans les petites carrières ouvertes le long du chemin de fer, on constate qu'au-dessous d'elle la roche perd de sa cohérence. D'après des renseignements que j'ai recueillis auprès de la Direction du Chemin de fer et du service des Travaux publics, les sondages ont mis en évidence, au-dessous de cette roche dure, des argiles ou des alluvions non consolidées ; c'est ce que j'ai personnellement vu dans les déblais du puits du village de Siguiri.

L'examen microscopique de la roche constituant cette cuirasse fait voir que les grains de quartz y sont clastiques, d'ordinaire anguleux et souvent bien calibrés dans un échantillon donné. Suivant les régions, il est facile de reconnaître leur origine, grès au voisinage des falaises gréseuses du Fouta-Djallon, gneiss ou granite dans la plaine à l'est de Conakry et dans le Fouta-Djallon, puis dans la plaine du Niger. Dans le Bouré, on reconnaît des fragments de quartz provenant des schistes sous-jacents. D'autres minéraux intacts, zircon, tourmaline et plus rarement feldspaths (généralement imprégnés de produits ferrugineux) se rencontrent associés au quartz à l'état clastique.

Dans bien des régions, on peut se demander parfois si cette latérite ne s'est pas produite directement aux dépens du granite connu en place dans le voisinage, mais dans d'autres, notamment entre le Niandan et le Niger, l'existence de petits fragments de roches différentes (roches microlitiques à feldspaths transformés en hydrargillite), qui ne sont connues en place qu'à une assez grande distance, ne laissent pas de doute sur l'origine détritique de la roche originelle, dont je vais montrer d'ailleurs plus loin l'analogie avec les alluvions actuelles du Niger.

Ces minéraux clastiques sont noyés dans des produits concrétionnés,

jaunes ou bruns en lames minces ; tantôt ces derniers sont distribués sans ordre et sont dépourvus de structure définissable, tantôt ils forment des sortes de rubans, qui rappellent ceux de l'antigorite dans les serpentines de péridot, et ces rubans sont régulièrement disposés autour des grains de quartz.

Des minéraux exclusivement ferrugineux (stilpnosidérite plus souvent que limonite) s'observent à l'état de pureté dans des tubes fistuleux déjà visibles à l'œil nu et résultant de dépôts successifs parallèles à la surface extérieure. En dehors de ces tubes, la concrétion ferrugineuse s'est aussi effectuée çà et là, autour des fragments clastiques ou même tout à fait à la surface de la cuirasse autour de petits débris de celle-ci (fig. 4, pl. XVII). Il en résulte des pisolites, mais ceux-ci ne sont réguliers et parfaitement sphériques que lorsque le fragment enrobé est très petit. Quand la concrétion s'est formée au milieu même d'une alluvion ne renfermant que de petits grains de quartz, les couches concentriques ont souvent repoussé ceux-ci à l'extérieur, de telle sorte qu'ils sont beaucoup moins abondants dans les pisolites que dans le pseudo-ciment, qui les réunit ; je dis pseudo-ciment, car, en réalité, la partie moins concrétionnée de la roche n'est pas de formation postérieure aux pisolites distribués au milieu d'elle. Il n'est pas rare de trouver des pisolites à structure compliquée (fig. 6, pl. XVII) ; il existe par exemple au centre un gros fragment de quartz, puis une série de zones concentriques qui renferment quelques petits grains de sable et enfin extérieurement de la limonite concrétionnée tout à fait pure.

L'étude des lames minces montre que la matière possédant cette structure concrétionnée ou membraneuse est hétérogène. Elle présente de grandes différences de coloration ; il faut les attribuer à ce que l'on se trouve en présence non d'une substance homogène, mais de produits complexes, silicates alumineux colorés par de l'hydroxyde de fer, cristallin ou amorphe, hydrate pouvant aussi s'isoler dans le voisinage à l'état pur. Il est facile de mettre en évidence le silicate, en traitant les lames minces par l'acide chlorhydrique chaud. On voit la limonite disparaître en laissant un trou là où elle était pure, alors qu'une trame incolore subsiste dans les points où l'hydroxyde de fer colorait seulement le silicate d'alumine.

Ce dernier est lui-même en partie attaqué, et il est facile de mettre ce fait en évidence à l'aide d'une couleur d'aniline.

L'analyse suivante prouve l'exactitude de cette interprétation; elle a été ramenée à 100 après déduction de 24,51 p. 100 de quartz clastique :

SiO ²	46,85
Al ² O ³	22,99
Fe ² O ³	42,85
TiO ²	0,46
CaO.....	0,07
H ² O.....	16,78
	100,00

Ces résultats peuvent être interprétés de la façon suivante : éléments latéritiques, 63 p. 100 (Al²O³.3H²O, 13 p. 100 ; 2 Fe²O³.3H²O, 50 p. 100) ; 2SiO².Al²O³.2H²O, 35 p. 100.

Les alluvions récentes du Niandan. — Quant à l'opinion que j'ai formulée plus haut sur l'origine de cette roche, je puis l'appuyer sur l'étude des alluvions actuelles des rivières de la région.

En descendant en chaland le Niger, puis le Tinkisso, j'ai mis pied à terre à de nombreuses reprises pour examiner les berges, qui ont souvent (Tinkisso) plusieurs mètres de hauteur au-dessus du fleuve. A la surface des alluvions, j'ai pu constater l'existence de portions dures et généralement ferrugineuses. Sur les bords du Niandan en particulier, on travaillait, au moment de mon passage, aux fondations du pont, qui permettra au chemin de fer de franchir la rivière. Sur le talus de la rive droite de celle-ci, une tranchée est creusée uniquement dans des alluvions récentes, incohérentes, à quelques décimètres de la surface, mais plus ou moins consolidées à l'air libre.

L'examen microscopique de l'alluvion incohérente fait voir que celle-ci est essentiellement constituée par de petits fragments anguleux de quartz et de feldspaths (orthose, microcline, plagioclases) extraordinairement frais, auxquels est associée une matière argileuse colloïdale.

Dans les parties cohérentes, cette matière argileuse prend une structure membraneuse, en même temps qu'elle devient faiblement biréfringente ; chaque grain de quartz est enrobé par un ruban (fig. 5, pl. XVII) comparable à celui dont il a été question au sujet des roches précédentes, mais

il est incolore. Bientôt ce ruban se teinte en jaune, et l'on arrive de proche en proche à des portions riches en fer, semblables à celles décrites plus haut : en même temps la cohérence de la roche augmente. Enfin, dans certains cas, on rencontre des concrétions ferrugineuses plus ou moins pisolitiques.

Des sondages effectués dans le lit même de la rivière pour la fondation du pont ont fait recueillir des poudingues à cailloux de quartz et à ciment de limonite extrêmement durs et tenaces.

Il semble donc, — et cela a, je pense, une importance théorique, — que la consolidation de ces alluvions est due à la concrétion du fer venant en solution à la surface par capillarité et s'oxydant au contact de l'air. Le talus, plus ou moins incliné, constituant les berges de la rivière est le siège de réactions semblables à celles qui édifient la cuirasse continue sur les surfaces horizontales. On voit, en outre, que cette ferruginisation est précédée par un commencement de concrétion des éléments colloïdaux argileux de l'alluvion, et ceux-ci constituent en quelque sorte le support sur lequel se fixe ensuite l'hydroxyde de fer.

Il me paraît très important de faire remarquer que la structure de ces pisolites et de ces concrétions est exactement celle des pisolites du sidérolitique français (et aussi des oolites du lias de la Lorraine). J'ai montré depuis longtemps (1) que, lorsqu'on traite ces produits par l'acide chlorhydrique, on met en évidence un squelette colloïdal formé par de la silice quelquefois accompagnée par beaucoup d'alumine (2); au point de vue structurel, on peut le comparer à la conchyoline, qui reste après le traitement d'une perle fine par l'acide chlorhydrique. C'est une trame, dont le poids est parfois très faible, par rapport aux produits qui l'incrument, mais elle n'est sans doute pas sans influence sur la façon dont ces derniers se déposent.

On remarquera que, dans l'analyse de la latérite de la plaine située entre le Niger et le Niandan, la proportion d'hydrate d'alumine est faible par rapport à celle du silicate; mais, si l'on tient compte des observations

(1) *Minéralogie de la France et de ses colonies*, III, 381 et 391, 1901.

(2) On trouvera page 343 deux analyses de ces fers pisolitiques français riches en alumine; plus souvent la trame des pisolites est formée par un hydrogel siliceux.

faits plus haut au sujet de la cuirasse développée sur des roches dans lesquelles l'évolution latéritique est très avancée, et si l'on tient compte, en outre, de l'âge très récent de la formation que je discute ici, il n'est pas téméraire de penser que, sur les bowals qu'elle constitue, la décomposition du silicate d'alumine se poursuit et que l'état final réalisé dans les formations plus anciennes est la limite vers laquelle tendent les *latérites d'alluvions* : lorsque cette limite est atteinte, il ne doit plus être possible de les distinguer de la cuirasse des *latérites alluvionnaires* quartzifères décrites page 300.

Au point de vue chimique, les alluvions consolidées du Tinkisso occupent une position intermédiaire. L'analyse suivante de la portion soluble (abstraction faite de 67,39 p. 100 de quartz) a été faite par M. Boiteau :

SiO ²	9,91
Al ² O ³	22,41
Fe ² O ³	52,53
MgO.....	0,43
CaO.....	tr.
TiO ²	1,44
H ² O.....	13,26
	<hr/>
	99,98

Cette composition correspond à 79 p. 100 d'éléments latéritiques (61 p. 100 de limonite, 18 p. 100 de Al²O³.H²O) et 21 p. 100 d'un silicate moins hydraté que d'ordinaire (2 SiO².Al²O³.H²O) ; on voit que l'alumine se trouve à l'état de mono-hydrate.

Peut-être serait-il bon de distinguer par un nom spécial ces latérites d'alluvions de celles formées aux dépens de roches en place, et, dans ce cas, on pourrait les appeler *latéritoïdes*, en donnant de l'extension au terme proposé par M. Fermor pour désigner des roches latéritiques de l'Inde, résultant de l'envahissement de grès, de schistes, par des oxydes de fer et de manganèse et constituant souvent des minerais de ces métaux.

Il est vraisemblable qu'il faut donner une interprétation semblable aux roches ferrugineuses observées à la surface des grès horizontaux de diverses parties de l'Afrique. Dans sa description de la région comprise entre le Niger et d'Adar-Doutchi, M. Garde parle à de nombreuses

reprises de grès ferrugineux du crétacé supérieur constituant le sommet de plateaux respectés par l'érosion ; j'ai trouvé dans la collection Moll, à laquelle j'ai fait allusion plus haut, des roches pisolitiques, essentiellement constituées par de la limonite et du quartz ; elles ont été recueillies entre Somba et Bouza et semblent provenir de gisements analogues.

Je rattacherai volontiers aussi à la même formation le conglomérat ferrugineux signalé par Courtet (1) dans la région du Chari à la surface de grès d'âge indéterminé.

(1) In CHEVALIER, *L'Afrique centrale française*, Paris, Challamel, 1908, 625.

CHAPITRE IV

LES MINÉRAUX DES LATÉRITES

Une particularité remarquable de la décomposition des roches silicatées alumineuses, qui fait l'objet de ce mémoire, réside dans ce fait que tous les minéraux qui y prennent naissance se trouvent à l'état hydraté, soit dans une phase colloïdale (hydrogel), soit dans une phase cristalline, et plus souvent sous les deux états. Dans certains cas, il est possible de démontrer que la cristallisation s'est faite aux dépens des hydrogels; j'ai exposé les raisons pour lesquelles il me semble qu'il n'en est pas toujours ainsi pour l'hydrate d'alumine.

§ I. — Hydrates d'alumine.

a. — *Hydrargillite.*

Deux hydrates d'alumine sont connus dans la nature : l'hydrargillite (1) ($\text{Al}^2\text{O}^3.3 \text{H}^2\text{O}$) et le diaspore (2) ($\text{Al}^2\text{O}^3.\text{H}^2\text{O}$).

Le diaspore a été souvent signalé, soit dans la bauxite, soit dans la latérite ; je ne l'ai pour ma part rencontré ni dans l'une, ni dans l'autre, pas plus d'ailleurs dans d'autres pays tropicaux qu'en Guinée. Les propriétés optiques et notamment la biréfringence de ce minéral sont si caractéristiques que sa présence ne saurait être méconnue, s'il existait réellement. L'hydrargillite est le seul hydrate d'alumine cristallisé présent dans les latérites que j'ai étudiées.

L'hydrargillite est monoclinique ; en Guinée, elle ne se rencontre que

(1) $\text{Al}^2\text{O}^3 = 65,4$; $\text{H}^2\text{O} = 34,6$.

(2) $\text{Al}^2\text{O}^3 = 85,0$; $\text{H}^2\text{O} = 15,0$.

rarement avec des formes déterminables ; ce sont des lamelles hexagonales, possédant un clivage micacé suivant $p(001)$.

Le plan des axes optiques est perpendiculaire à $g^1(010)$; la bissectrice aiguë est positive ; elle fait dans g^1 un angle d'environ 69° avec la trace du clivage p , dans l'angle obtus de $ph^1(001)(100)$ (Brögger).

L'angle des axes optiques n'a pu être mesuré avec précision, à cause de la petitesse des lames, mais il paraît voisin de 0° .

Les pegmatites des syénites néphéliniques de Norvège ont fourni des cristaux maniables de ce minéral. M. Brögger a mesuré l'indice de réfraction, $n_g = 1,5577$ et calculé $n_m = n_p = 1,5348$, d'où l'on déduit pour la valeur de la biréfringence ($n_g - n_p$), $0,0229$. Les très nombreuses préparations microscopiques que j'ai étudiées indiquent une valeur beaucoup moindre ; toutes les fois, en effet, que l'on rencontre dans une latérite l'hydrargillite associée au quartz, on constate que la biréfringence maximum des deux minéraux est extrêmement voisine dans l'un et dans l'autre ; aussi me semble-t-il probable que la biréfringence de l'hydrargillite est intermédiaire entre $0,010$ et $0,011$: la mesure de n_g par la méthode de l'immersion donne une valeur voisine de $1,56$.

J'ai constaté dans les latérites qui font l'objet de ce mémoire de nombreuses modalités de structure de l'hydrargillite : agrégats de petites lamelles enchevêtrées sans ordre (fig. 1 et 2, pl. XIV ; fig. 4, pl. XV), structures microgranulitique (fig. 3, pl. XIV ; fig. 6, pl. XV), pœcilitique ou enfin sphérolitique (fig. 1, pl. XVI).

Assez fréquemment, le minéral forme des lames homogènes non maclées ; c'est particulièrement le cas réalisé dans les structures microgranulitique et pœcilitique. Plus souvent, il existe des macles, toujours polysynthétiques, se faisant suivant les lois déjà connues dans ce minéral.

La plus fréquente est celle suivant $p(001)$, avec axe de rotation perpendiculaire (fig. 2 et 5, pl. XVI) ; dans la zone de symétrie, cette macle n'est naturellement pas visible, et les extinctions se font suivant la trace du clivage, puisque le minéral est monoclinique ; dans la zone $pg^1(001)(010)$, les extinctions atteignent un maximum de 16° . Il est facile de trouver des sections à extinction symétrique grâce au fait que, dans

les croûtes cristallines tapissant les cavités, les lames d'hydrargillite sont implantées normalement à la paroi (fig. 5, pl. XVI); une section perpendiculaire à celle-ci fournit donc un grand nombre de coupes de cristaux normaux à p .

A cette macle en sont parfois associées d'autres, qui se rapportent à l'une des lois mises en évidence par M. Brögger : 1^o macle suivant un plan perpendiculaire à p , faisant un angle voisin de 120° avec l'arête ph^1 et presque nul avec l'arête pm (001) (110); 2^o macle suivant h^1 (100); 3^o macle suivant m (110); ces deux dernières macles sont réalisées dans le cristal représenté par la figure 3 de la planche XVI. Dans la face p , les macles présentent une disposition rappelant celles de la tridymite.

Lorsque la macle suivant h^1 est associée à l'état polysynthétique à celle suivant p , les sections microscopiques des cristaux résultants ressemblent à des feldspaths maclés suivant les lois de l'albite et de la péricline.

Les cristaux d'hydrargillite formés dans des cavités sont particulièrement limpides, mais, dans un échantillon de latérite de la Dent de Seré, j'ai observé des inclusions cristallines plus réfringentes orientées parallèlement aux bandes de la macle p ; je n'ai pu déterminer la nature de la substance qui les constitue.

b. — Hydrates colloïdaux (alumogels).

L'histoire des hydrates colloïdaux des latérites ne peut être séparée de celle de la bauxite, puisque celle-ci n'est qu'une latérite d'âge ancien, se trouvant dans des régions dont le climat n'est plus tropical.

J'ai fait voir (1) en 1901 que les nombreuses bauxites françaises, que j'ai étudiées, sont sans exception formées par des produits colloïdaux, existant soit seuls, soit associés à des argiles également colloïdales; j'ai fait remarquer en outre que, contrairement à l'opinion admise alors, les bauxites ne constituent pas un minéral défini et que, lorsqu'on calcule la composition des bauxites françaises les moins impures, on leur trouve, non pas la formule $Al^2O^3.2H^2O$, que l'on croyait alors spécifique, mais une composition se rapprochant plus de $Al^2O^3.H^2O$ que de toute autre;

(1) *Minéralogie de la France et de ses colonies*, III, 342, 1901.

la composition de la bauxite d'autres régions se rapproche d'ailleurs de celle de l'hydrate à 3 molécules d'eau. J'ai donc conclu que la bauxite doit être considérée comme une *roche*, constituée, suivant les cas, par divers hydrates d'alumine colloïdaux mélangés à des hydrates de fer, à des argiles, etc.

Les travaux publiés depuis lors sont venus confirmer cette conclusion.

M. F. Cornu, passant en revue les colloïdes minéraux (1), a proposé d'appeler α -*kliachite* l'hydrate d'alumine colloïdal à 1 molécule d'eau, et β -*kliachite* l'hydrate à $3H_2O$, donnant ainsi une signification nouvelle à ce nom créé par Breithaupt pour désigner la bauxite ferrugineuse de Cliache en Dalmatie.

Depuis lors, de nombreuses discussions ont eu lieu sur cette question de nomenclature. En particulier, M. Kispatic a proposé (2) pour ces mêmes produits le nom de *sporogélite*, alors que M. Doelter veut réserver (3) celui de *bauxite* aux hydrates purs et appeler bauxitites les roches qui les renferment. Il est mauvais de changer la signification d'un nom, surtout lorsqu'il est d'un emploi aussi courant que celui de bauxite. En ce qui me concerne, après avoir démontré que la bauxite est une roche et non un minéral, il ne m'est pas possible, sans introduire encore plus de confusion dans cette question, d'accepter cette signification nouvelle. D'autre part, le nom de sporogélite a l'inconvénient de faire croire à une analogie de composition avec le diaspore, qui n'existe pas toujours (M. Kispatic considère ce minéral comme un gel du diaspore).

Aussi me semble-t-il préférable d'employer le terme d'*alumogel* récemment proposé par M. Pauls (4) et qui ne préjuge pas de l'état d'hydratation de la substance.

On pouvait d'ailleurs se demander s'il existe véritablement des hydrogels alumineux possédant un degré d'hydratation déterminé. Les nombreuses analyses que j'ai discutées autrefois et celles que M. Arsandaux a faites

(1) *Zeitschr. Chem. industr. Kolloide*, IV, 90, 1909.

(2) *Neues Jahrb. f. Miner., Beil.*, Bd. XXXIV, 513, 1912. Voir aussi TUCAN, *Centralblatt für Miner.* 1912 et 1913.

(3) DOELTER et DITTLER, *Centralblatt für Miner.*, 1912, 49 et 104, et 1913, 193.

(4) *Zeitschr. für prakt. Geologie*, XXI, 543, 1913.

sur les bauxites françaises (1), établissent l'existence d'un hydrate à 1 molécule d'eau, et, d'autre part, on a vu comment le calcul paraît montrer (2) que ce même hydrate existe dans certaines des latérites bauxitiques et ferrugineuses de la Guinée.

Plusieurs des analyses données dans ce mémoire conduisent aussi à admettre l'existence de l'hydrate à 3 molécules d'eau ; certaines bauxites, celles de l'Arkansas, par exemple, ne peuvent guère s'interpréter autrement.

Les alumogels sont incolores et plus réfringents que le baume du Canada.

§ II. — Hydrates de fer.

a. — Limonite.

On connaît, dans la nature, deux hydroxydes de fer cristallisés, la goëthite (3) ($\text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot \text{H}^2\text{O}$) et la limonite (4) ($2\text{Fe}^2\text{O}^3 \cdot 3\text{H}^2\text{O}$). Bien que la goëthite ait été signalée dans diverses latérites de Guinée, je ne l'y ai jamais rencontrée moi-même. Partout où j'ai observé un produit ferrugineux cristallisé, celui-ci est constitué par de la limonite présentant les propriétés suivantes :

Le minéral ne présente pas de formes géométriques, mais il est fibreux ou fibro-lamelleux, grâce à un allongement suivant une direction, que l'on peut prendre arbitrairement pour l'axe vertical ; il existe un clivage facile suivant une direction faisant partie de la zone d'allongement et que je désignerai par $h^1(100)$.

Le plan des axes optiques est parallèle à ce clivage ; la bissectrice aiguë est négative et perpendiculaire à $g^1(010)$. Ces propriétés diffèrent de celles de la goëthite en ce que dans celle-ci la bissectrice est perpendiculaire au clivage facile ; de plus, l'écartement des axes est faible, et il existe une énorme dispersion $\rho < v$, alors que dans la limonite l'écarte-

(1) *Comptes rendus*, t. CXLVIII, 936 et 1115, 1909, et *Bull. Soc. minér.*, *op. cit.*, 1913.

(2) Ce calcul n'est bien établi que lorsqu'il n'existe que de petites quantités de silicate d'alumine, le degré d'hydratation de celui-ci étant une autre inconnue du problème.

(3) $\text{Fe}^2\text{O}^3 = 85,5$; $\text{H}^2\text{O} = 14,5$; $\text{Fe} = 59,8$.

(4) $\text{Fe}^2\text{O}^3 = 89,9$; $\text{H}^2\text{O} = 10,1$; $\text{Fe} = 62,9$.

ment des axes est très grand et la dispersion moindre. La biréfringence est élevée [$n_g - n_p$ 0,048 (Pelikan)]. Le pléochroïsme est net avec $n_m > n_g > n_p$; n_g = jaune orangé, n_m = jaune brun; n_p = jaune clair.

Indépendamment de la limonite, qui entre d'une façon intime dans la constitution de la cuirasse, il existe aussi dans les fentes, dans les cavités de celle-ci des revêtements de limonite, fournissant de très beaux échantillons de collection. Ce sont des géodes ou des tubes cylindriques, dont les parois ont une surface mamelonnée ou botroïde, montrant dans la cassure des fibres de quelques centimètres (fig. 1, pl. XIV).

Je citerai comme particulièrement intéressante à ce point de vue la cuirasse des péridotites et des diabases du kilomètre 10 et des autres régions prospectées pour le fer; la couleur du minéral est brune et l'éclat souvent un peu terne. Au nord de l'île Roume, j'ai recueilli, dans une fente de la latérite gibbsitique, de très beaux échantillons botroïdaux à surface noire brillante et à cassure fibreuse d'un brun rouge avec un aspect très éclatant, qui, au premier abord, m'avait fait penser à la lépidocrocite, mais les propriétés optiques et la composition chimique ($H^2O = 14,5$) sont celles de la limonite normale.

b. — Hydrate colloïdal (stilpnosidérite).

J'ai proposé autrefois (1) de reprendre l'usage de ce vieux non d'Ullmann et de le réserver au produit colloïdal ayant la composition de la limonite. Il est possible de recueillir ce minéral à l'état de grande pureté et en beaux échantillons dans les tubes ferrugineux de la latérite des kilomètres 10 et 302, puis dans les environs de Kouroussa et au kilomètre 591, entre le Niger et le Niandan, dans la cuirasse ferrugineuse des alluvions.

C'est une substance d'un noir de poix ou d'un brun noir, possédant une cassure conchoïdale vitreuse très éclatante. En lames minces, elle est brune ou d'un jaune d'or foncé, et ses concrétions sont formées de couches concentriques. Des essais nombreux de la teneur en eau m'ont fourni des nombres très concordants, oscillant entre 14 et 15 p. 100, la teneur théorique de la limonite étant 14,5.

(1) *Minéralogie de la France et de ses colonies*, III, 307, 1901.

Cet hydrate n'est pas toujours aussi pur ; il se mélange souvent, notamment dans les pisolites, avec les hydrates colloïdaux d'alumine, et alors la cassure du mélange est terne, et sa couleur tire sur le rougeâtre. Lorsqu'on calcine de semblables pisolites plus ou moins alumineux, ils fournissent parfois la teneur normale en eau (Fatoya, et échantillons pisolitiques étudiés par M. Arsandaux), ce qui démontre que l'hydrate d'alumine est bien un hydrate à 1 molécule d'eau (H^2O , 15 p. 100), tandis que, dans d'autres échantillons, la proportion de l'eau est plus élevée, ce qui peut être considéré comme une démonstration de l'existence de l'hydrate d'alumine à 3 molécules d'eau, qui renferme 33 p. 100 de H^2O . Enfin la stilpnosidélite imprègne l'argile cristalline de certaines latérites, et je vais y revenir plus loin.

c. — Déshydratation des hydroxydes de fer.

Il est fréquent de constater qu'au voisinage de la surface et surtout tout à fait à la surface, la cuirasse ferrugineuse devient rouge et, suivant les cas, de rouges extrêmement variés comme intensité. Il s'agit là, sans aucun doute possible, d'un phénomène de dissociation de l'hydrate jaune sous l'influence des rayons solaires.

Cette transformation, connue depuis longtemps, a été considérée comme donnant naissance à un hydrate spécial, qui a été désigné sous le nom d'*hydrohématite* ou de *turgite*, et auquel est attribuée la formule $Fe^2O^3 \cdot 2H^2O$. J'ai moi-même employé ce terme (1), mais sans lui prêter la signification d'un minéral à composition définie. Les dosages d'eau donnent en effet, notamment avec les échantillons de la Guinée, soit plus, soit moins que la composition théorique (5,4 p. 100). Dans beaucoup d'échantillons, j'ai vu coexister de la limonite bien caractérisée et de petites taches d'un brun rouge-sang, qui paraissent être de l'hématite. Je suis donc porté à considérer la turgite comme résultant de la déshydratation de la limonite et de la stilpnosidélite, mais comme étant constituée par un mélange du minéral initial avec de l'hématite.

(1) *Minéralogie de la France et de ses colonies*, III, 369, 1901.

§ III. — Silicates d'alumine.

a. — *Kaolinite.*

La kaolinite, répondant (1) à la composition $2 \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, résiste à l'action de l'acide chlorhydrique, mais est attaquée par l'acide sulfurique. Elle se présente sous la forme de lamelles monocliniques, pseudo-hexagonales. En Guinée, ses cristaux sont en général fort petits et, comme ils sont peu biréfringents, il est impossible de vérifier toutes leurs propriétés optiques; on peut constater seulement que les sections basiques sont monoréfringentes et que leurs coupes transversales s'éteignent souvent un peu obliquement par rapport au clivage. Elles ont le signe d'allongement positif qu'exige le signe optique négatif du minéral.

Cette kaolinite, lorsqu'elle ne résulte pas de l'épigénie de micas préexistants, comme dans la zone de départ de Fatoya, possède une structure très caractéristique. Ses lamelles sont empilées et forment des groupements vermiformes; il est fréquent de voir ceux-ci disloqués et offrir l'apparence d'un accordéon entr'ouvert obliquement. Cette disposition rappelle celle que prennent les lamelles de vermiculite après chauffage; aussi me semble-t-il assez probable qu'elle n'existe pas véritablement dans la substance et qu'elle est déterminée pendant la confection des préparations microscopiques, qui nécessite l'emploi de la chaleur.

Fréquemment, la kaolinite est associée à des hydrates ou à des silicates colloïdaux. Dans ce cas, l'emploi du procédé Becke permet aisément de mettre en évidence le produit cristallisé sans l'emploi de la lumière polarisée.

b. — *Silicates colloïdaux.*

Halloysite cristalline. — A côté de la kaolinite, il convient de ranger les silicates d'alumine ne se présentant pas en cristaux distincts, mais possédant cependant cette structure cristalline que j'ai fait connaître antérieurement dans nombre d'argiles (2).

(1) $\text{SiO}_2 = 46,5$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 39,5$; $\text{H}_2\text{O} = 14,0$.

(2) *Comptes rendus*, CXXI, 737, 1895.

La biréfringence est encore plus faible que dans la kaolinite ; le minéral se présente sous forme de rubans, (pl. VI, fig. 17), dans lesquels l'axe optique unique (ou une bissectrice à deux axes rapprochés) de signe toujours négatif est perpendiculaire à l'aplatissement.

Ce type se rencontre particulièrement à l'état de pureté dans celles des alluvions actuelles du Niger et du Tinkisso qui présentent un commencement de concrétion. Lorsque apparaît l'hydroxyde de fer, cette argile se colore en jaune et devient progressivement de plus en plus biréfringente. Il est probable que la fixation de ce fer consiste en un phénomène d'absorption, et peut-être l'augmentation de la biréfringence en est-elle une conséquence plutôt que due à la formation de limonite.

Argiles monoréfringentes. — Enfin il existe des argiles dépourvues de toute structure cristalline, sur lesquelles je n'ai aucun détail intéressant à fournir.

J'ai indiqué, au cours de ce mémoire, les raisons pour lesquelles j'ai supposé que toutes ces argiles possèdent une composition voisine de celle de l'halloysite, dont j'ai trouvé des types assez purs aux îles de Los. Je dois reconnaître toutefois que je n'ai pu faire à ce sujet de démonstration précise. Mais une hypothèse était nécessaire pour qu'il fût possible de se rendre compte, au moins approximativement, de la teneur en hydrate d'alumine, quand celui-ci n'est point cristallisé. Dans ses travaux sur les divers modes de décomposition des roches silicatées (1), Van Bemmelen s'est contenté de donner le rapport $\text{Al}^2\text{O}^3 : \text{SiO}^2$ du produit attaqué par les acides ; les roches à alumine libre sont caractérisées par ce que ce rapport est plus petit que 1:3.

Les résultats de l'attaque par l'acide chlorhydrique font voir que cet acide ne décompose jamais qu'une faible partie de ces argiles, ce qui élimine la possibilité de l'existence, au moins en quantité importante, d'argiles plus basiques que l'halloysite, telles que l'allopheane, qui fait aisément gelée avec cet acide. S'il se trouve parfois des types plus acides, comme la montmorillonite par exemple ($4\text{SiO}^2\text{Al}^2\text{O}^3 \cdot \text{H}^2\text{O} + x \text{H}^2\text{O}$), le calcul des hydrates d'alumine tel que je l'ai effectué en serait

Arch. néerl. sc. ex. nat., X, 209, 1905 et XV, 284, 1910).

nécessairement modifié, et la proportion des éléments latéritiques apparaîtrait alors plus considérable.

Il serait intéressant de pouvoir distinguer minéralogiquement les uns des autres les hydrates et les silicates d'alumine colloïdaux ; des tentatives nombreuses ont été faites depuis quelques années à l'aide de matières colorantes artificielles. MM. Dittler et Dœlter, en particulier, ont annoncé que la bauxite peut être colorée par une solution alcoolique d'une matière colorante acide (bleu de méthylène, fuchsine par exemple), alors que le kaolin et l'argile ne se colorent pas. Les essais effectués dans mon laboratoire sur diverses latérites par M. Gaubert, qui s'occupe depuis longtemps de la coloration artificielle des minéraux, ont donné des résultats tellement irréguliers que nous n'avons pas poursuivi cette étude.

§ IV. — Hydrates d'acide titanique (doeltérites).

L'acide titanique est mis en évidence par les analyses de toutes les latérites, quelle que soit leur origine, et l'on a vu plus haut une latérite de diabase en renfermer près de 10 p. 100 (TiO_2). Mais il n'existe jamais sous une forme cristalline néogène (1). Je pense que, par analogie avec le fer et l'alumine, il est logique de penser qu'il existe aussi à l'état d'hydrate et d'hydrate colloïdal lorsqu'il est libéré de ses combinaisons initiales, mais l'examen microscopique est impuissant à démontrer son existence.

Le traitement des latérites de Guinée par l'acide chlorhydrique dissout toujours une certaine quantité d'acide titanique. Lorsqu'il s'agit des diabases, comme l'ilménite et la titanomagnétite sont les minéraux les derniers décomposés au cours de la latéritisation, on peut penser que le titane se trouve encore en partie dans ces minéraux, mais il n'en est plus de même quand ceux-ci sont détruits, et *a fortiori* le même raisonnement peut être appliqué aux latérites bauxitiques des schistes, qui ne renferment originellement ni ilménite, ni titanomagnétite ; il faut donc admettre que le titane qui se trouve dans cette partie soluble des latérites y existe à

(1) Le sphène, dont l'existence a été parfois soupçonnée dans les latérites, n'existe dans aucune de celles que j'ai étudiées.

l'état d'acide orthotitanique ($\text{TiO}^2 \cdot 2\text{H}^2\text{O}$), dont on connaît la solubilité dans l'acide chlorhydrique.

Mais la plus grande partie de l'acide titanique des latérites est soluble seulement dans l'acide sulfurique, et M. Arsandaux, qui, dans son étude de la bauxite, n'a trouvé que cette forme, a émis l'hypothèse très vraisemblable qu'elle doit être constituée par l'acide métatitanique ($\text{TiO}^2 \cdot \text{H}^2\text{O}$).

Les hydrates titaniques n'ont été jusqu'à présent que vaguement signalés dans la nature. M. Gorceix a décrit des nodules (*favas*) contenus dans les sables diamantifères du Brésil, qui paraissent en être surtout formés. Certains gros cristaux de sphène, trouvés dans la terre rouge de Madagascar, sont en partie épigénisés par une substance blanche, contenant surtout de l'acide titanique et de l'eau, avec un peu de chaux et de silice.

Il me semble qu'il serait opportun de donner une dénomination à ces hydrates titaniques, comme cela a été fait pour ceux de fer et d'alumine, et je proposerai de les appeler *dœltérites*, en l'honneur de M. Dœlter, dont les travaux sur les colloïdes minéraux sont bien connus de tous.

§ V. — Hydrate de sesquioxyde de chrome.

On a vu page 296 que la cuirasse de la latérite des péridotites renferme de l'oxyde de chrome soluble dans l'acide chlorhydrique ; il existe en si faible quantité qu'il n'est pas possible de le distinguer sous une forme minéralogique. Il est très vraisemblable qu'il se trouve à l'état colloïdal ; je ne puis qu'indiquer la question.

§ VI. — Hydrate de manganèse.

Les latérites de certains pays et particulièrement celles de l'Inde sont parfois très riches en manganèse. En Guinée, au contraire, ce métal est très rare, au moins dans les régions que j'ai étudiées. Je n'ai véritablement trouvé de produits manganésifères qu'aux îles de Los, où la cuirasse conglomératique possède parfois une coloration noire ; elle se dissout alors dans l'acide chlorhydrique, en dégageant du chlore. Il s'agit là d'un mélange de stilpnosidérite et de *psilomélane*, sans structure cristalline apparente.

CHAPITRE V

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

§ I. — La latéritisation en Guinée.

Les phénomènes d'altération atmosphérique des roches silicatées alumineuses de la Guinée, *partout où il est possible d'en suivre tous les stades*, présentent une remarquable continuité. Ils conduisent à un *terme unique au point de vue chimique*, caractérisé par l'élimination des alcalis, de la chaux, de la magnésie et de la silice de la roche initiale, quelle qu'elle soit, et par la persistance d'hydrates d'alumine et de fer (peroxydé), accompagnés par une petite quantité d'acide titanique. Cette roche définitive est la *latérite*, mais elle est obtenue *suivant les cas* par des *voies différentes*, qui entraînent comme conséquence des *variations minéralogiques et structurelles* importantes du produit final.

J'ai été conduit à distinguer, à partir de la roche intacte, deux zones superposées, la *zone de départ*, puis la *zone de concrétion*, mais je tiens bien à spécifier qu'il y a continuité parfaite entre elles ; aussi leur séparation ne peut-elle être qu'arbitraire et faite seulement pour permettre un exposé plus clair de la question. J'ai placé la démarcation au point où la structure originelle de la roche, encore manifeste dans la zone de départ proprement dite, cesse d'être perceptible. Il serait plus exact de parler de zone de maximum de départ.

a. — Zone de départ.

Cette zone est essentiellement caractérisée par l'élimination de la plupart des éléments, dont la disparition caractérise le phénomène d'altération. Trois modes doivent être distingués avant toute chose.

Latérites gibbsitiques. — Altérations des gabbros, des diabases, des syénites néphéliniques. — Dans le premier mode, qui est celui qui prédomine de beaucoup dans l'altération des gabbros, des diabases, des syénites néphéliniques, *les caractéristiques de l'état final sont fixées dès le début*, aussi bien au point de vue chimique que minéralogique. *La transformation est brusque, sans transition*, une même plaque mince permettant de voir le contact de la roche absolument fraîche, et de la partie dans laquelle il ne reste plus aucun minéral intact et où le départ des éléments devant être éliminés est souvent presque complet.

Dans de semblables roches, *les rapports de l'acide titanique, du fer entièrement peroxydé et de l'alumine*, sont tout d'abord *exactement ou sensiblement les mêmes que dans la roche intacte*, mais très rapidement la *proportion du fer diminue par suite de son entraînement dans les régions supérieures* et, ensuite, *la teneur en alumine augmente par rapport à celle du titane*. Voilà pour les caractéristiques chimiques.

Le trait essentiel, au point de vue minéralogique, réside dans la *transformation des feldspaths en hydrargillite*, qui reste sur le cadavre du minéral détruit (fig. 1, pl. XIV) ; la composition initiale des feldspaths (orthose ou microcline, albite, plagioclases) n'a aucune influence sur le résultat de l'altération ; en même temps, des produits colloïdaux épigénisent les autres éléments. La roche transformée, conservant la structure originelle, est poreuse, légère et possède un aspect très caractéristique (fig. 1, pl. XII). Suivant les cas, elle est plus ou moins riche en silicate d'alumine (1) concentré dans le squelette des minéraux ferro-magnésiens.

Quelques exemples de transformation de syénites néphéliniques en silicate d'alumine (accompagné d'hydrates) se trouvant localement associés aux roches transformées en hydrargillite, on peut se demander si, dans le cas normal, ce minéral est bien le premier produit secondaire formé à partir des feldspaths, s'il ne dérive pas lui-même de la destruction d'un silicate d'alumine. Bien que je ne puisse en faire la démonstration irréprochable, je ne pense pas qu'une semblable hypothèse soit vraisemblable ; la décomposition semble bien être dès le début une hydrolyse des

(1) La transformation essentiellement kaolinique d'une diabase est un fait exceptionnel que je n'ai pas observé moi-même.

silicates originels ; j'ai en effet observé un nombre considérable d'échantillons, et toujours la transformation s'est présentée à mes yeux sous la même forme, sans termes intermédiaires. L'examen des pseudomorphoses en argile montre bien dans celles-ci quelques paillettes d'hydrargillite, mais elles se rencontrent dans l'intervalle des anciens feldspaths et non pas dans leurs squelettes, qui sont formés de produits colloïdaux.

Latérites ferrugineuses. — Altérations des péridotites. — La pauvreté en minéraux alumineux des péridotites donne à leurs latérites une composition et un aspect spécial. Les silicates ferro-magnésiens, qui les constituent surtout, se décomposent, comme dans les gabbros, en ne fournissant que des produits colloïdaux ferriques, contenant aussi de l'alumine : ils caractérisent une roche ocreuse, légère et friable.

Décomposition kaolinique et argileuse. — Altérations des micaschistes, des gneiss et des granites. — Le troisième mode de décomposition réalisé en Guinée s'observe aux dépens des micaschistes et aussi des granites. Il se distingue essentiellement du premier en ce que *l'altération ne se fait pas brusquement*, sans phase intermédiaire ; *elle est progressive* et, dans tous les exemples étudiés, son évolution est si ménagée que la roche intacte est généralement invisible. Dans les micaschistes de Fatoya, des sondages poussés jusqu'à 60 mètres de profondeur n'ont pas fait rencontrer celle-ci ; il est vraisemblable que la disposition verticale des couches schisteuses a facilité leur altération.

Par suite, à l'inverse de ce qui a lieu pour les roches considérées plus haut, où la structure originelle ne persiste que sur quelques mètres et souvent beaucoup moins, ici *la structure initiale est conservée sur une très grande épaisseur*, bien que la cohésion soit profondément modifiée. La roche est onctueuse au toucher et friable quand elle est sèche ; elle fait pâte avec l'eau.

Les micas sont progressivement privés de leurs alcalis, en même temps qu'une quantité d'eau de plus en plus grande est fixée. *Il se produit de la kaolinite ou des silicates d'alumine colloïdaux, mélangés à une quantité d'hydrate d'alumine de plus en plus grande.* Ce mode d'altération est aussi celui de certains granites et gneiss de Guinée ; je l'ai observé aussi dans un granite de l'Ouadaï.

Aucun de ces produits d'altération ne saurait être désigné sous le nom de latérite ; ce sont des *kaolins* ou des *argiles* à la base, se transformant progressivement en *kaolins* et en *argiles latéritiques*.

Le mode d'altération n'est pas caractéristique d'une roche déterminée. — Si l'on s'en tenait aux résultats qui viennent d'être exposés, on pourrait être tenté de penser que, sous les tropiques, le mode d'altération des roches est toujours déterminé par la composition minéralogique et chimique de celles-ci. Une semblable généralisation serait inexacte ; les observations faites à Madagascar et dont, faute de place, je dois renvoyer l'exposé au prochain volume, permettent de le démontrer.

Les gabbros, les diabases, les syénites néphéliniques s'y latéritisent comme en Guinée, mais, en ce qui concerne les granites et les gneiss, tandis que l'on rencontre un grand développement des altérations kaoliniques ou argileuses, comme en Guinée encore, il existe aussi des transformations de ces mêmes roches en latérites gibbsitiques, souvent absolument dépourvues de fer. M. Max Bauer, le premier, en a cité un exemple (il avait rencontré antérieurement ce type aux Seychelles) ; j'en ai moi-même observé beaucoup d'autres, dans lesquels j'ai constaté toutes les particularités décrites plus haut à l'occasion des latérites des syénites néphéliniques des îles de Los. Je me réserve de discuter ultérieurement cette question avec les détails qu'elle comporte.

b. — Zone de concrétion.

Dans cette zone, le phénomène de départ s'achève ; peu sensible dans le cas des latérites gibbsitiques de gabbros et de syénites, puisque dès le début celles-ci ont été privées de la grande partie des éléments devant disparaître, il prend une plus grande importance dans le cas des mica-schistes. Mais, toujours on voit de plus en plus s'accroître un fait, déjà évident dans la zone précédente, je veux parler de l'*émigration du fer vers la surface* (1), où il se concentre. Puis des phénomènes de concrétion

(1) Cette ascension du fer vers la surface a été vue depuis longtemps par HISLOP (*Journ. Ass. Soc. Bombay*, V, 63, 1863), puis par M. MALCOM MACLAREN (*Geol. Magaz.*, XXXI, 543, 1906) dans la latérite de l'Inde, par M. ARSANDAUX (*op. cit.*) dans celle de l'Afrique occidentale et du Congo et par beaucoup d'autres auteurs.

tion, conduisant souvent à la séparation du fer et de l'alumine, se manifestent avec une importance croissante pour atteindre leur maximum tout à fait au voisinage de la surface et déterminer la production de la *cuirasse* résistante, dans laquelle l'hydroxyde de fer joue le rôle de ciment et peut même devenir assez abondant pour constituer un minerai de fer. Tel est en particulier le cas de la cuirasse de certaines diabases et surtout des péridotites. La production d'une cuirasse continue est liée à des conditions topographiques particulières (plateaux horizontaux ou faible inclinaison du sol).

On voit donc que la théorie (1) d'après laquelle les *minerais de fer* de la Guinée seraient dus à des phénomènes mécaniques et résulteraient d'un enrichissement dû à l'entraînement de l'alumine par des actions torrentielles et à la concentration du fer *par gravité* n'est pas admissible ; l'hydroxyde de fer se superpose aux éléments préexistants de la croûte superficielle (fig. 5, pl. XII) : *il s'accumule de bas en haut*.

Les types gibbsitiques. — Si la concrétion du fer saute aux yeux, la mobilité de l'alumine, pour être moins apparente, n'est pas moins réelle ; l'analyse chimique permet de la démontrer, l'examen au microscope d'en suivre les détails ; peu à peu, les produits ferrugineux qui, dans les diabases, dans les syénites, occupaient la place des silicates lourds détruits, sont remplacés par de l'hydrargillite, qui remplit en outre tous les vides de la roche. Il résulte de mes observations que ce minéral se comporte comme une matière assez soluble dans les eaux souterraines car non seulement il va cristalliser en des points où il n'existait pas au début, mais encore les paillettes qui épigénéraient les feldspaths doivent se dissoudre, puis recristalliser sur place pour donner ces roches des îles de Los et du Bouré, qui, de poreuses et à fines paillettes cristallines, (fig. 1, pl. XIV, et fig. 4, pl. XV), sont devenues compactes et à grain relativement gros et ne renferment que des cristaux d'hydrargillite (fig. 3, pl. XIV, et fig. 5 et 6, pl. XV).

M. Max Bauer a déjà émis l'hypothèse de la probabilité de la concen-

(1) Cette théorie a été proposée déjà par M. HOLLAND (*op. cit.*, 62) pour expliquer la formation de la *low-levels laterite* de l'Inde, à laquelle cet auteur attribue une origine détritique. Les deux cas ne sont pas comparables.

tration de l'hydrargillite par voie aqueuse pour expliquer l'origine de concrétions à aspect crayeux provenant de l'île Sainte-Marie, vis-à-vis de la côte nord-est de Madagascar et dont la formation ne peut guère s'expliquer que par ce processus. Je dois à la courtoisie de ce savant les échantillons qu'il a étudiés; ils sont constitués par de l'hydrargillite en ponctuations extrêmement fines, quand on la compare aux formations similaires de la Guinée.

D'ailleurs, la possibilité de la formation d'hydrargillite par voie aqueuse est encore démontrée par l'étude des géodes que ce minéral constitue dans la cuirasse latéritique de tant de gisements de Guinée, par les croûtes beaucoup plus épaisses et plus cristallines qui revêtent les fentes des schistes latéritisés de la province de Minas Geraes au Brésil et aussi celles des minerais de chrome et de cobalt de la Nouvelle-Calédonie.

Les types bauxitiques. — A l'inverse de ce qui vient d'être décrit dans la zone de concrétion des latérites de gabbros, la caractéristique de la zone de concrétion surmontant les kaolins et les argiles latéritiques réside dans ce que l'hydrate d'alumine, qui, peu à peu, remplace le silicate alumineux s'y forme tout d'abord sous la forme colloïdale. L'examen des roches de la tranchée de Fatoya montre bien que l'on y trouve beaucoup d'hydrargillite; mais celle-ci est toujours accompagnée par une proportion importante et souvent prédominante d'hydrates colloïdaux, et il n'est pas douteux que ce minéral cristallisé ne soit un produit de la transformation de ceux-ci; il est possible de le démontrer dans le cas des latérites pisolitiques.

Les latérites pisolitiques. — D'une façon générale, l'une des caractéristiques de la cuirasse réside dans l'abondance des formations pisolitiques. L'opinion d'après laquelle les pisolites en général se sont formés dans des eaux en mouvement a été longtemps en honneur et récemment encore proposée pour expliquer la formation des bauxites pisolitiques de l'Arkansas. Il est incontestable qu'une semblable opinion est légitime, quand il s'agit des pisolites siliceux ou calciques des sources thermales: elle ne peut se défendre pour ceux de la latérite. Ces pisolites, en effet, tout comme ceux des argiles de décalcification des régions calcaires, résultent d'un phénomène de concrétion et ont été formés

sur place dans un milieu non en mouvement (1); dans le cas le plus général, elles n'ont pas subi de transport après leur production. Leur forme, leur plus ou moins de régularité, leurs dimensions dépendent de l'état physique de ce milieu. S'il est constitué par l'accumulation de fragments pierreux de quelques centimètres de plus grande dimension, comme cela a lieu généralement à la surface émiettée de la cuirasse, ou dans certaines alluvions quartzeuses, les couches successives de concrétion enrobent le fragment, mais la proportion des produits colloïdaux est trop faible par rapport à la masse du noyau pour qu'une forme régulièrement sphérique puisse être atteinte; de plus, le voisinage de gros fragments incompressibles gêne l'accroissement. Quand, au contraire, le milieu ne renferme que de petits grains élastiques, ainsi qu'on l'observe pour le quartz de la latérite de beaucoup d'alluvions, ceux-ci peuvent ne pas gêner la formation de couches régulières des pisolites; ils sont englobés par elles si l'alluvion n'est pas assez meuble pour qu'ils puissent être repoussés à l'extérieur. Mais la meilleure condition pour la formation des pisolites est l'existence d'un milieu homogène, ne renfermant que peu ou pas d'éléments solides non concrétionnables ou tout au moins n'en possédant une proportion notable que sous forme de très petits grains; ainsi s'explique l'abondance des pisolites dans la cuirasse latéritique des micaschistes ou des argiles et aussi dans celle des alluvions.

On a vu page 260, dans la classification de M. Fermor, qu'une division est réservée à ce qu'il appelle les *lake laterite*, constituées par des minéraux ferrugineux et manganésifères pisolitiques; ce savant les regarde comme formées par un dépôt chimique dans des lacs, à la façon des minerais de la Suède. Je n'ai pas vu personnellement en Guinée de roches pisolitiques qui soient nécessairement formées par un processus de ce genre: les conditions réalisées dans les flaques d'eaux temporaires de la surface des bowals sont suffisantes pour expliquer tous les faits observés.

Les pisolites ferrugineux se rencontrent dans la cuirasse de tous

(1) L'explication de la production de ces pisolites ferrugineux par une concrétion en place s'applique aussi aux minerais de fer *en grains* formés dans des argiles de décalcification des calcaires des régions à climat tempéré. Il faut noter à ce sujet que parfois ceux-ci ont une

les types latéritiques, car l'hydroxyde de fer colloïdal est un produit ubiquiste, mais il n'en est pas de même pour les pisolites très alumineux. En Guinée, on n'en trouve pas dans la cuirasse latéritique des syénites néphéliniques : ils sont rares dans celle des roches basiques ; mais, par contre, ils sont fréquents dans celle des micaschistes, des granites et des argiles, et cela non pas seulement à cause des conditions de milieu dont je viens de parler, mais en raison d'une autre particularité physique. Dans les latérites gibbsitiques, l'hydrosol alumineux circule dans la zone de concrétion en contact avec de l'hydrargillite formée dès le début de l'altération et disséminée partout ; les cristaux de ce minéral servent de noyau, qui déterminent une cristallisation à peu près complète.

Dans le cas de l'altération des micaschistes, la totalité de l'alumine est libérée de ses combinaisons silicatées sous forme de gel, et je viens de montrer que c'est en partie à cet état qu'elle subsiste dans la carapace ; elle peut donc aisément se concrétionner et former des pisolites tant que la cristallisation n'a pas été amorcée. Toutes les fois que, comme à Fatoya et à Siguiri, on rencontre de l'hydrargillite dans ces pisolites, l'irrégularité de son mode de distribution, l'absence de structure régulièrement fibro-lamellaire à partir d'un centre ne laissent aucun doute sur son origine secondaire. Elle constitue de véritables paramorphoses du produit amorphe de la phase primordiale.

Si l'on s'en tenait aux exemples cités dans ce mémoire, on pourrait se demander si cette persistance de l'état colloïdal n'a pas quelque relation avec la composition de l'hydrate d'alumine, l'hydrate à 1 molécule d'eau y paraissant abondant, alors que l'hydrate à 3 molécules est prédominant dans les latérites de diabases et de syénites. La cristalli-

composition chimique analogue à celle des minerais latéritiques ; tel est le cas des deux exemples suivants provenant : *a.* du Bois-de-la-Garenne (Cher) et de Brussignol (Tarn) (*in* CARNOT, *A. M.*, LXVIII, 5, 163, 1890) :

	<i>a.</i>	<i>b.</i>
SiO ²	41.60	44.33
Al ² O ³	22.08	16.00
Fe ² O ³	50.87	53.33
CaO.....	»	1.33
P ² O ⁵	0,05	»
SO ³	0,40	»
H ² O.....	15.00	14,67
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 100,00	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 99.66

sation de l'hydrargillite dans les pisolites pourrait dans ce cas être, comme le pense M. Arsandaux, la conséquence d'un phénomène d'hydratation (1). Mais l'existence dans l'Arkansas (2) et ailleurs de latérites pisolitiques, uniquement formées par l'hydrate à 3 molécules d'eau, resté en grande partie à l'état colloïdal, et ne se trouvant sous forme cristallisée que dans les fentes, fait voir que, si cette cause peut être admise dans certains cas, elle n'est pas d'ordre général.

Le durcissement des latérites. — On a parfois donné comme caractéristique de la latérite cette propriété, si souvent observée, que tendre tant qu'elle possède son eau de carrière, elle durcit quand elle est exposée à l'air. Cette propriété, facile à constater en Guinée, ne doit pas entrer dans la définition de la latérite, car elle n'est pas essentielle; elle est le résultat de l'évaporation de l'eau de carrière des produits *colloïdaux* hydroxydés et silicatés et particulièrement de l'hydrate ferrugineux. Elle ne s'observe en effet que dans les types latéritiques renfermant ceux-ci en abondance, c'est-à-dire dans la cuirasse; mais elle manque dans les latérites gibbsitiques des syénites et des diabases; celles-ci renferment jusqu'à 90 p. 100 d'éléments latéritiques, mais ils sont *cristallisés* (hydrargillite, limonite).

Les latérites alluvionnaires. — Tous les phénomènes qui viennent d'être décrits se produisent aux dépens des roches en place, mais ils se

(1) M. MACLAREN a émis (*op. cit.*, 546) l'idée que, dans l'Inde, l'hydrargillite résulte d'une hydratation, contrairement à l'opinion de M. HOLLAND, qui regarde la latérite comme caractérisée par une déshydratation (*Geol. Magaz.*, X, 65, 1903).

(2) J'ai eu l'occasion d'étudier l'été dernier plusieurs de ces gisements de bauxite aux environs de Little Rock (Fourche Mountains). Ce sont des latérites de syénites alcalines (pulaskites et syénites néphéliniques); leurs relations avec ces roches sont plus faciles à voir dans les gisements de Bryant, situés un peu au sud-ouest. M. HAYES en a fait une étude détaillée (*U. S. Geol. Survey, Annual Report*, XXI, part. III, 435-472, 1899-1900). Sur les syénites se trouve une zone de kaolin ayant, dans le voisinage du contact, conservé la structure de la roche éruptive, mais la perdant plus haut. C'est la reproduction comme cas général du cas accidentel de la zone de départ des îles de Los. La bauxite recouvre ce kaolin, et je l'interprète en la considérant comme représentant la zone de concrétion. A la base, on rencontre, en place ou sous forme de blocs, une variété où se distingue encore la structure originelle de la syénite (un échantillon que j'ai recueilli dans le sud-ouest de la Fourche-Mountain est une latérite gibbsitique comparable à celle de la zone de départ des îles de Los), alors qu'à la surface la bauxite est entièrement pisolitique. Les pisolites sont creux, souvent fendillés, et ressemblent d'une façon frappante à ceux de Gaya, décrits plus haut. Ils sont d'ordinaire entièrement colloïdaux; mais leurs intervalles et leurs fentes de retrait renferment parfois de fines paillettes d'hydrargillite et de grandes plages de calcite.

poursuivent dans les produits de transport résultant de la démolition des latérites *in situ*.

Dans le cas de ces alluvions latéritiques (latéritites), la zone de départ est constituée par la base de l'alluvion elle-même, dans laquelle l'hydrolyse des silicates alumineux subsistant se poursuit, alors qu'à la partie supérieure se forme une cuirasse ferrugineuse, ne différant de celle des roches en place que lorsqu'il y existe des débris clastiques inaltérés, tels que du quartz, ou des fragments de roches, elles-mêmes latéritisées, mais ayant notoirement subi un transport.

Quand ces alluvions sont à éléments fins, les conditions du milieu sont favorables à la production de pisolites ferrugineux très réguliers, et c'est probablement aux dépens de semblables formations que naissent ces échantillons d'aspect toujours identique, que l'on voit dans tant de collections recueillies dans les pays tropicaux les plus divers (1). Ils sont constitués par des pisolites d'un brun rouge, à cassure vitreuse ou terne, serrés les uns contre les autres et laissant entre eux de petits espaces vides ou remplis par de l'hydrargillite.

En bien des points de la Guinée, on rencontre un conglomérat de petits fragments de latérite gibbsitique, mélangés à des produits clastiques, quartz en particulier, arrachés à des roches voisines et constituant une véritable roche sédimentaire intermédiaire entre le type qui vient d'être décrit et celui dont il me reste à m'occuper.

Latérites d'alluvions. — De toutes les modalités de latéritisation qui viennent d'être étudiées, la production de la cuirasse ferrugineuse est le dernier acte de transformations successives effectuées aux dépens de roches en place sous-jacentes. Il reste à discuter un dernier terme, dans lequel la concrétion superficielle s'est formée aux dépens de matériaux de transport récemment accumulés et n'ayant pas toujours été au préalable l'objet de transformations latéritiques. Le fer montant des couches sous-jacentes, après s'être hydroxydé et précipité, vient se superposer à des éléments clastiques, plus ou moins inaltérés. C'est ce qui caractérise les latérites d'alluvions, que je fais rentrer dans le groupe des *latéritoïdes* de M. Fermor.

(1) L'échantillon dont il est question page 313 appartient au type.

Il est certain que tout ou partie du silicate d'alumine qu'elles renferment en quantité souvent assez grande n'a pas été formé sur place, mais a été accumulé par le phénomène de transport, au même titre que les grains de quartz qui l'accompagnent. Placé dans les mêmes conditions que les roches, dont nous venons d'étudier la latéritisation, il est bien évident que ce silicate devra à son tour subir une transformation du même ordre. Aussi les latéritoïdes, de formation tout à fait récente, que j'ai observées entre le Niger et le Niandan et qui sont pauvres en hydrates d'alumine, parce que peu évoluées, seront-elles aussi, avec le temps, hydrolysées ; dans un avenir plus ou moins éloigné, elles ne se distingueront plus en rien de la latérite alluvionnaire, dont il a été question plus haut.

Il est cependant intéressant de les considérer à part, tout au moins au point de vue théorique, car l'ordre des phénomènes que j'ai étudiés jusqu'ici est renversé, puisque, dans ce cas, l'invasion ferrugineuse précède en grande partie l'hydrolyse des silicates, au lieu de lui être postérieure comme dans les latérites formées aux dépens des roches en place. Ici les zones de départ et de concrétion se confondent.

La cuirasse ferrugineuse existant parfois en Guinée à la surface des grès tabulaires et celle qui se voit aussi dans les mêmes conditions dans la partie du Soudan que je n'ai pas visitée moi-même (limonite pisolitique des grès de Somba à Bouza) paraissent être dues à un phénomène du même ordre.

§ II. — Conditions de formation des latérites.

De nombreuses théories ont été proposées pour expliquer les phénomènes de latéritisation (1).

Alors qu'on croyait à l'existence d'une différence radicale entre le mode de décomposition des roches silicatées alumineuses dans les pays tempérés et dans les pays tropicaux, il était logique de chercher la solution du problème de la latéritisation dans des réactions tout à fait différentes de celles admises pour expliquer la décomposition de ces mêmes

(1) M. Meigen a donné récemment (*Geol. Rundschau*, II, 197, 1914) un bon résumé de celles-ci.

roches dans les pays tempérés. A ce point de vue, l'ingénieuse hypothèse de M. Holland (1) faisant intervenir l'action de microorganismes mérite d'être rappelée. Mais maintenant qu'il est démontré que des produits de décomposition absolument identiques à ceux des pays tempérés (argiles, kaolins) se forment sous les tropiques et qu'il y a continuité, comme je viens de le montrer, entre leur production et la latéritisation, il semble plus naturel peut-être de penser que toutes les modalités d'altération sont dues à des réactions du même ordre, dont certaines se manifestent seulement avec une intensité plus grande dans les pays tropicaux, grâce à des conditions climatiques spéciales. Mais il me paraît que la solution du problème sera fournie par la méthode expérimentale, et que discuter encore une fois cette question sans apporter d'expériences de laboratoire est un peu discuter dans le vide ; je n'insisterai donc pas.

Je crois plus utile de préciser aussi nettement que possible les conditions dans lesquelles la latéritisation s'effectue et celles où elle ne se produit pas. Le problème sera ainsi mieux posé.

Cela ne sera peut-être pas inutile, si j'en juge par les opinions discordantes émises à ce sujet. C'est ainsi, par exemple, que M. Meigen, dans l'article auquel j'ai fait allusion plus haut, met en première ligne l'opinion formulée récemment par M. Vageler (2), que la latéritisation serait due à une grande pauvreté en humus des régions où on l'observe. La réaction acide de l'humus déterminerait la décomposition argileuse dans les pays tempérés ; l'absence ou la rareté de l'humus permettraient l'hydrolyse des silicates par l'eau pure dans les pays tropicaux. Cette opinion sur le rôle de l'humus n'est pas conforme, d'une façon générale, à mes observations.

Tout d'abord, il est évident que la latéritisation n'est pas le résultat d'une attaque directe par l'atmosphère, ni par les eaux pluviales ruisselant seulement sur les roches. L'examen minutieux des portions verticales des falaises d'Ouroussa et de Bougourou m'a fait voir que celles-ci sont absolument intactes. Il en est de même pour les rochers dénudés, à surface arrondie, des syénites des îles de Los. Les éboulis de

(1) *Geol. Magaz.*, X, 59, 1903.

(2) *Fühling's Landw. Zeitung*, LIX, 873, 1910.

gros blocs de diabases, visibles au pied des falaises situées à l'est-sud-est de Mamou, ceux des montagnes d'Oroussa, de Bougourou, de Didi, sont également intacts. Par contre, la latéritisation est intense partout où la pente du sol est suffisante pour permettre à l'eau de s'infiltrer et surtout de rester longtemps en contact avec les roches. Les éboulis des pentes, formés de petits blocs, réunis par de la poussière fine, sont extrêmement sensibles à cette transformation. On trouve de semblables éboulis sur les croupes à pentes douces entaillées par le chemin de fer à l'est de Mamou; les transformations que j'y ai observées prouvent que les blocs anguleux des brèches non cimentées se sont altérés sur place.

Non seulement il faut faire intervenir la porosité du milieu, rendant facile la pénétration des eaux superficielles et la situation topographique leur permettant de séjourner à la surface du sol, mais encore il est nécessaire de tenir grand compte de l'action de la végétation, qui se développe avec une extrême rapidité dans de semblables conditions. Cette influence de la végétation et surtout de la végétation forestière, et par suite celle de l'humus qui en est la conséquence, sautent d'ailleurs aux yeux aux îles de Los et notamment à l'île Roume, où il existe un contraste si frappant entre la côte sud, formée par des roches fraîches, dénudées, battues par la mer, et la côte nord, qui est plate, couverte de gros arbres et de brousse touffue, et où il n'existe plus trace de roches non décomposées. On chercherait vainement des affleurements étendus de syénites intactes au milieu de la brousse herbeuse et forestière des autres îles de Los. Dans la figure 6 de la planche XI, la limite nette de la végétation indique celle de la latérite. Voilà pour la latéritisation en général.

En ce qui concerne le développement de la cuirasse, la disposition topographique optimum est certainement celle des plateaux tabulaires constitués par les coulées de diabases et le fond des vallées à surface presque horizontale. Il me semble vraisemblable que, à mesure que se développe la concrétion superficielle, les conditions d'existence y deviennent de plus en plus mauvaises pour la végétation, qui finit par disparaître en grande partie. Si cette manière de voir est exacte, la stérilité des *bowals* serait non pas la cause, mais la conséquence de la latéritisation commencée sous une couverture végétale.

Un botaniste, qui a beaucoup vécu en Guinée, M. l'administrateur en chef Pobéguin, a donné une excellente description de ces *bowals*. « Ces plateaux, a-t-il écrit (1), par leur irrégularité et leurs ondulations, forment un nombre incalculable de petites cuvettes où l'eau séjourne, ne s'écoulant plus, la terre étant saturée et ne pouvant plus absorber. Aussi les sentiers sont-ils presque tous recouverts de 20 ou 30 centimètres d'eau pendant les deux ou trois mois de fin de saison des pluies (2). »

C'est précisément à la surface de ces sentiers que l'on rencontre le plus grand développement de la cuirasse et que l'on voit à l'œuvre la fragmentation de celle-ci; les débris sont bien vite collés à leurs voisins ou bien soudés au sol, grâce à la continuelle concrétion de la limonite.

Les conditions climatiques auxquelles j'ai fait allusion plus haut sont, en Guinée, celles auxquelles M. Maclaren a attaché une si grande importance (3) pour l'explication de la latérite de l'Inde, c'est-à-dire l'alternance d'une saison très humide et d'une saison très sèche.

Au début de la saison humide, le sol est imbibé d'eau; au bout de quelques semaines, la saturation est réalisée, et alors de toutes parts jaillissent des sources abondantes, qui permettent l'évacuation des produits dissous (4); ce doit être la période de destruction pendant laquelle la zone de départ s'accroît par la base et les phénomènes de départ se complètent au voisinage de la surface.

A la fin de la saison des pluies, cet écoulement intensif cesse peu à peu; le sol se dessèche, les solutions qu'il renferme se concentrent, sont aspirées par capillarité dans la zone supérieure; elles y cristallisent ou laissent peu à peu déposer les produits dissous, puis s'évaporent à la surface chauffée par le soleil, où la précipitation et la concrétion des hydrogels s'achève.

(1) *Essais sur la flore de la Guinée française*, Paris, Challamel, p. 16.

(2) Cette description peut s'appliquer trait pour trait aux *Tumpoketsa* de Madagascar, qui, eux aussi, sont couverts par une cuirasse superficielle, dans laquelle ou sur laquelle abondent les pisolites ferrugineux.

(3) *Geol. Magaz.*, *op. cit.*

(4) On comprend aisément l'entraînement complet des sels alcalins, de ceux de chaux et de magnésie qui sont très solubles, mais il est singulier de voir en Guinée la disparition complète de la silice; celle-ci doit être emportée à l'état d'hydrosol et ne se concentre nulle part.

Dans un seul cas, aux îles de Los, j'ai vu dans les cavités de la cuirasse ferrugineuse des houppes de fort jolis cristaux d'aragonite.

§ III. — L'âge des latérites.

L'ensemble des phénomènes décrits dans ce mémoire est très probablement encore en état d'évolution active, mais aucune observation directe ne permet de le démontrer d'une façon certaine, sauf en ce qui concerne le concrétionnement ferrugineux de la surface de la carapace. M. J. Chautard a bien annoncé que, en visitant à plusieurs mois de distance les tranchées du chemin de fer, il a vu des différences très notables dans l'état de décomposition de leurs roches, mais cette opinion n'est point celle des ingénieurs, qui ont suivi les travaux depuis les débuts de la construction du chemin de fer, datant d'une dizaine d'années.

J'ai moi-même examiné avec le plus grand soin la surface des rochers éclatés à la dynamite sur toute l'étendue de la ligne de chemin de fer depuis la côte jusqu'au Niger ; je l'ai vue souvent ternie, mais toujours parfaitement intacte au point de vue minéralogique ; les plaques minces taillées dans l'épiderme des roches en apparence les plus salies ne laissent voir aucun phénomène de latéritisation. Il en est de même pour les matériaux ayant servi à effectuer les travaux d'art, quelle que soit leur position.

Mais une observation plus importante peut être faite dans l'archipel de Los. Près de la côte nord de Roume, se trouvent des ruines de maisons en pierre, très anciennes ; dans l'une d'elles, se dresse un baobab dont le tronc mesure 1 mètre de diamètre ; près du village de Tahiré, de grands manguiers ont poussé au milieu des décombres ; j'ai minutieusement examiné tous ces murs, fort épais. Ils sont bâtis avec des dalles de syénite, mesurant jusqu'à 50 centimètres de plus grande dimension ; elles ont été recueillies sur le bord de la mer, car elles portent encore des traces de coquillages. Les angles des murs et les pieds droits des portes et fenêtres sont surtout formés de blocs de la latérite voisine ; le tout a été lié par un mortier grossier.

Ces débris de constructions disparaissent sous les mousses et les fougères, et cependant les blocs de syénites sont restés absolument frais ; je n'y ai constaté aucune trace d'altération ; je me crois donc en droit de considérer la latéritisation non pas comme un phénomène rapide, mais comme s'effectuant lentement.

Latérites d'âge différent. — Il est possible de démontrer, en outre, qu'il existe en Guinée des latérites d'âge différent.

Les photographies 1 à 3 de la planche X montrent la disposition de la latérite sur le plateau de Bougourou ; les éboulements, qui se produisent sur ses bords, mettent à nu des coupes fraîches qu'on ne saurait mieux comparer qu'à celles des falaises des basaltes des plateaux d'Auvergne. Cette disposition ne peut s'expliquer que si la latéritisation, ou tout au moins ses débuts, sont antérieurs aux phénomènes d'érosion, qui ont découpé ces hautes falaises et sculpté la vaste plaine qu'elles dominent aujourd'hui. Il existe, du reste, un contraste très frappant à tous égards entre cette latérite fossile, si je puis m'exprimer ainsi, et la cuirasse ferrugineuse, constituée par la cimentation des alluvions, qui recouvre toute la plaine. Celle-ci est de formation tout à fait récente.

Il me paraît que ces deux types latéritiques peuvent être comparés à ce que les géologues de l'Inde appellent la *high-level laterite* et la *low-level laterite*.

Une différence du même ordre s'observe au poste de Siguiri ; la latérite pisolitique forme de petites buttes dominant la région plate, au milieu de laquelle ils se dressent et qui sont les témoins non érodés d'une formation latéritique qui a dû avoir jadis une plus grande extension. Dans la coupe du puits de Siguiri, situé dans la plaine du Niger, au pied du plateau sur lequel est bâti le poste, on constate que la cuirasse ferrugineuse d'alluvions repose directement sur des argiles et non pas sur des latérites pisolitiques, comme celles qui, sur la route de Kita, recouvrent cette même formation argileuse.

J'ai parlé plus haut d'une coupe relevée au kilomètre 303 du chemin de fer ; elle conduit à une conclusion du même ordre. On y voit la latérite gibbsitique d'une diabase ravinée par une couche d'alluvions latéritiques, dont la partie superficielle est durcie en cuirasse continue et supporte un conglomérat moderne de petits fragments consolidés. La succession des phénomènes qui ont déterminé la production de ces différentes roches implique nécessairement une longue période de temps.

En résumé, je considère que le début de la latéritisation en Guinée est fort ancien et date peut-être de plusieurs périodes géologiques, sans

qu'il soit possible de songer à aucune précision en l'absence de toute formation sédimentaire datée.

Si l'on se transporte dans la partie du Soudan s'étendant à l'est du Niger, puis dans l'Ouadaï, on peut faire des observations plus démonstratives. On y rencontre des lambeaux latéritiques, restes d'une formation ancienne, érodée ; tel est, par exemple, le cas des latérites pisolithiques de Gaya et de l'Adar Douchi, formées aux dépens de l'argile crétacée, et de celles de la région d'Abéché, dans l'Ouadaï, reposant sur le granite kaolinisé. Elles sont comparables aux latérites des plateaux de la Guinée.

Mais, comme ces régions possèdent actuellement un climat saharien, c'est-à-dire un climat tout à fait impropre à la production de la latérite, il n'y existe rien qui soit comparable à la latérite alluvionnaire ou à la latérite d'alluvions récentes décrites plus haut.

D'ailleurs, sans remonter aux bauxites du crétacé du Midi de la France, on sait qu'il existe à travers le monde des formations similaires d'âge extrêmement varié : celles de l'Arkansas, auxquelles j'ai fait allusion plus haut, sont recouvertes par des sédiments tertiaires et sont regardées par M. Hayes comme datant probablement de la base de l'éocène.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE X

FIG. 1 à 3. — Falaises diabasiques du sommet de la montagne de Bougourou, montrant le délit prismatique et la transformation superficielle en latérite. Dans la figure 1, la partie prismée inférieure est seule formée par la diabase intacte. Dans la figure 2, la latérite constitue seulement la partie supérieure du plateau. Dans ces deux figures, on voit à l'arrière-plan la plaine recouverte par la cuirasse ferrugineuse d'alluvions (p. 283, 285 et 351).

FIG. 4. — Grande tranchée de Fatoya. La *zone de départ* des schistes micacés apparaît en blanc; elle est recouverte par la *zone de concrétion* colorée en rouge. Au milieu de la figure, on voit la section d'un ancien puits indigène (p. 303).

FIG. 5. — Bowal recouvert par la cuirasse ferrugineuse d'alluvions, avec termitières en forme de champignon. Entre Setiguia et Komatiguia (p. 310).

FIG. 6. — Grande termitière sur cuirasse ferrugineuse entre Siguiri et Fatoya. Cette figure et la précédente donnent une idée du paysage soudanais.

PLANCHE XI

FIG. 1 à 4. — Diabase recouverte par la latérite (*zone de départ*, type de la figure 1 de la planche XII). Tranchée du chemin de fer du Niger entre les kilomètres 302 et 303. Les parties éclairées sont formées par la diabase intacte, les parties sombres par la latérite gibbsitique. La décomposition par écailles successives se voit dans les figures 1 et 4. Des fissures visibles sur les figures 3 et 4 ont été en petit le siège des phénomènes caractéristiques de la cuirasse: des pisolites ferrugineux se rencontrent dans la partie axiale de ces fissures (p. 283, 289).

FIG. 5 et 6. — Aspect des rochers non latéritisés des syénites néphéliniques des îles de Los. Phare de Tamara (fig. 5), bord de la mer au sud de Tamara (fig. 6, p. 275).

PLANCHE XII

Tous les échantillons de cette planche et de la suivante ont été photographiés à peu près en grandeur naturelle.

FIG. 1. — Facies en *pain d'épices* de la latérite gibbsitique de la diabase du kilomètre 303 (*zone de départ*) (p. 284, 337).

FIG. 2. — Conglomérat à petits éléments de la latérite gibbsitique de syénite néphélinique. Bords de la mer à Kassa (p. 274, 278) (*zone de concrétion*).

FIG. 3. — Latérite gibbsitique ferrugineuse de la cuirasse de la syénite néphélinique de l'île Tamara. On voit des tubulures déferruginisées (p. 277).

FIG. 4. — Latérite de péridotite, traversée par un tube vertical de stilpnosidérite mame-lonnée (*sommet de la zone de départ*). Kilomètre 10 (p. 286, 295).

FIG. 5. — Latérite de péridotite (parties claires) envahie par un réseau de stilpnosidérite (base de la *zone de concrétion* à 1 mètre au-dessus de l'échantillon de la figure précédente, p. 295, 340).

FIG. 6. — Latérite bauxitique pisolitique (Voir fig. 4, pl. XVII). Bloc dans la *latérite alluvionnaire* du kilomètre 303 (p. 300).

PLANCHE XIII

FIG. 1. — Latérite bauxitique pisolitique (pisolites rouges sur fond blanc) de la *cuirasse* latéritique des schistes micacés de Siguiri près le poste (p. 310).

FIG. 2. — Latérite bauxitique pisolitique du granite de l'Ouadaï (p. 315).

FIG. 3. — Latérite alluvionnaire; les petits nodules sont des débris de latérite de diabase enrobés par de la stilpnosidérite. *Cuirasse ferrugineuse* près la gare de Mamou (Voir fig. 2, pl. XVII, p. 300).

FIG. 4. — Conglomérat de surface de la latérite alluvionnaire du même gisement. Les pisolites, qui sont irréguliers, ont pour centre des débris d'alluvions ferruginisées riches en quartz (Voir fig. 3, pl. XVII, p. 300).

FIG. 5. — Latérite d'alluvion (*latéritoïde*) montrant des tubes sinueux tapissés de stilpnosidérite. Kilomètre 591, entre le Niger et le Niandan (p. 319).

FIG. 6. — Alluvions actuelles en voie de cimentation par de la limonite et montrant la même structure que l'échantillon précédent. Berges du Tinkisso, en aval de Kérouané.

PLANCHE XIV

FIG. 1. — Latérite gibbsitique poreuse de la syénite néphélinique. Ile Roume. Les anciens cristaux de feldspaths alcalins sont transformés en paillettes d'hydrargillite; les espaces obscurs sont formés par des produits colloïdaux poreux remplaçant la néphéline et les minéraux colorés. Composition et structure caractéristiques de la *zone de départ*. *Lumière polarisée*. — *Grossissement* : 35 diamètres (p. 276, 337, 340).

FIG. 2. — Même roche, mais devenue compacte, tous les vides étant remplis par de la stilpnosidérite (p. 276).

FIG. 3. — Latérite gibbsitique (*zone de concrétion*). La roche est uniquement formée par de l'hydrargillite microgrenue. Bloc dans le conglomérat du bord de la mer. Nord de Kassa. *Lumière polarisée*. — *Grossissement* : 100 diamètres (p. 278, 308, 340).

FIG. 4 et 5. — Argile latéritique montrant la structure conservée de la syénite néphélinique. Nord de Kassa. La plaque mince représentée par la figure 4 a été taillée au centre d'un bloc; celle de la figure 5 sur les bords d'un autre; on y voit l'argile envahie par la stilpnosidérite. *Lumière naturelle*. — *Grossissement* : 4 diamètres (fig. 4), 35 diamètres (fig. 5, p. 281, 282).

FIG. 6. — Argile latéritique des syénites néphéliniques de Fotabar. Cet échantillon a été recueilli à 1 mètre au-dessus d'échantillons présentant la structure de la figure 4. La structure originelle de la roche a disparu, l'argile est concrétionnée; de la stilpnosidérite forme des ponctuations ou tapisse les bords des cavités et colore la roche en jaune rougeâtre. *Lumière naturelle*. — *Grossissement* : 60 diamètres (p. 281).

PLANCHE XV

FIG. 1. — Limonite fibreuse des fentes de l'échantillon représenté par la figure 2 de la planche précédente. *Lumière naturelle*. — *Grossissement* : 35 diamètres (p. 276, 330).

FIG. 2. — Péridotite (*wehrlite*) du mont Kakoulima. Grains d'olivine, fissurés et en voie de transformation en antigorite; cristaux de spinelle chromifère. Ces minéraux sont enveloppés par de grandes plages de pyroxène, avec un peu de plagioclase. *Lumière naturelle*. — *Grossissement* : 33 diamètres (p. 294).

FIG. 3. — Latérite de la roche précédente. La roche est réduite à des cloisons et à des membranes ferrugineuses; les cristaux de spinellides ont été arrachés pendant la confection de la préparation, en même temps que les produits pulvérulents remplissant les alvéoles. *Lumière naturelle*. — *Grossissement* : 35 diamètres (p. 294).

FIG. 4. — Latérite gibbsitique de diabase de la montagne de Bougourou (type de la figure 1 de la planche XII); échantillon recueilli à 50 centimètres au-dessus de la roche intacte. On reconnaît la structure ophitique originelle de la roche; les feldspaths sont épigénisés par des paillettes d'hydrargillite. On commence à voir ce minéral se développer dans les parties noires occupant la place des pyroxènes disparus. *Lumière polarisée*. — *Grossissement* : 35 diamètres (p. 285, 286, 340).

FIG. 5 et 6. — Latérite gibbsitique de la diabase de Bougourou. Échantillon recueilli dans la zone de concrétion, tout près de la surface. Dans la figure 5 (*lumière naturelle*), on reconnaît encore des silhouettes de plagioclases. En lumière polarisée (fig. 6), la structure originelle n'est plus visible par suite du développement de l'hydrargillite à tendance microgrenue. — *Grossissement* : 100 diamètres (p. 287, 340).

PLANCHE XVI

FIG. 1. — Latérite gibbsitique. Structure sphérolitique de l'hydrargillite épigénisant le labrador du gabbro du mont Kakoulima (*zone de départ*). *Lumière polarisée*. *Grossissement* : 135 diamètres (p. 285).

FIG. 2. — Latérite gibbsitique. Hydrargillite en gros cristaux moulés par stilpnosidérite. Sommet de la montagne d'Ouroussa (*zone de concrétion*). *Lumière polarisée*. — *Grossissement* : 35 diamètres (p. 287, 288, 309, 326).

FIG. 3. — Lame $a^1(001)$ d'hydrargillite, extraite de la roche précédente, montrant les macles polysynthétiques suivant $m(110)$. *Lumière naturelle*. — *Grossissement* : 130 diamètres (p. 287, 288, 327).

FIG. 4. — Lame mince taillée au contact de deux fragments de latérite gibbsitique de gabbro, cimentés par de la stilpnosidérite concrétionnée (*conglomérat de formation actuelle*). Surface d'un bowal, au pied sud du Kakoulima. *Lumière naturelle*. — *Grossissement* : 4 diamètres (p. 289).

FIG. 5. — Géodes d'hydrargillite (macle suivant p) occupant l'intérieur de cavités de la cuirasse latéritique. Sommet de la montagne d'Ouroussa. *Lumière polarisée*; nicols à 45°. — *Grossissement* : 60 diamètres (p. 288).

FIG. 6. — Cuirasse conglomératique et pisolitique du sommet d'Ouroussa; on voit de petits fragments de latérite gibbsitique réunis par un ciment alumineux colloïdal, dans lequel se distinguent des pisolites alumineux colloïdaux. *Lumière polarisée*; nicols à 45°. — *Grossissement* : 35 diamètres (p. 288).

PLANCHE XVII

FIG. 1. — Lame mince taillée dans l'échantillon représenté par la figure 6 de la planche XII. Pisolites alumineux colloïdaux, réunis par un ciment d'hydrargillite en paillettes très fines. D'anciennes cavités sont remplies par de l'hydrargillite plus largement cristallisée. *Lumière polarisée*. — *Grossissement* : 35 diamètres (p. 300).

FIG. 2. — Latérite alluvionnaire de Mamou (Voir fig. 3, pl. XIII). Ciment d'une portion renfermant des débris de diabase, transformés en latérite gibbsitique. On voit des grains

elastiques de quartz, entourés par de l'hydrargillite néogène. Le fond éteint est constitué par de la stilpnosidérite. *Lumière polarisée*. — *Grossissement* : 100 diamètres (p. 301).

FIG. 3. — Structure conglomératique de la surface de la cuirasse ferrugineuse alluvionnaire de Mamou. Plaque mince taillée dans l'échantillon représenté par la figure 4 de la planche XIII. *Lumière naturelle*. — *Grossissement* : 4 diamètres (p. 300).

FIG. 4. — Latérite bauxitique du poste de Signiri (*zone de concrétion*). Plaque taillée dans l'échantillon de la figure 4 de la planche XIII. Débris de latérite très ferrugineuse servant de centre à des pisolites enrobés dans une pâte d'hydrate d'alumine incolore. En lumière polarisée parallèle, on distingue çà et là des paillettes d'hydrargillite; qui ne sont pas visibles sur cette photographie faite en *lumière naturelle*. — *Grossissement* : 4 diamètres (p. 310, 320).

FIG. 5. — Alluvion actuelle faiblement cimentée de la berge du Niandan; les grains de quartz sont entourés par une mince zone d'halloysite biréfringente. *Lumière polarisée*. — *Grossissement* : 35 diamètres (p. 321).

FIG. 6. — Pisolites ferrugineux développés dans la cuirasse de latéritoïde d'alluvions quartzeuses. Les grains sont constitués par du quartz enveloppé par de la stilpnosidérite imprégnant un silicate et de l'hydrate d'alumine. Kilomètre 591 entre le Niger et le Niandan. *Lumière naturelle*. — *Grossissement* : 4 diamètres et demi (p. 320).

ERRATA

Page 281, ligne 7 (en remontant), au lieu de : *fig. 3*, lire : *fig. 4*.

Page 282, ligne 9 (en remontant), au lieu de : (5 p. 100), lire : (15 p. 100).



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

C.-A. Lacroix, phot.

Phototypie Berthaud, Paris.

Latérites de Guinée.

Masson & Cie, Éditeurs

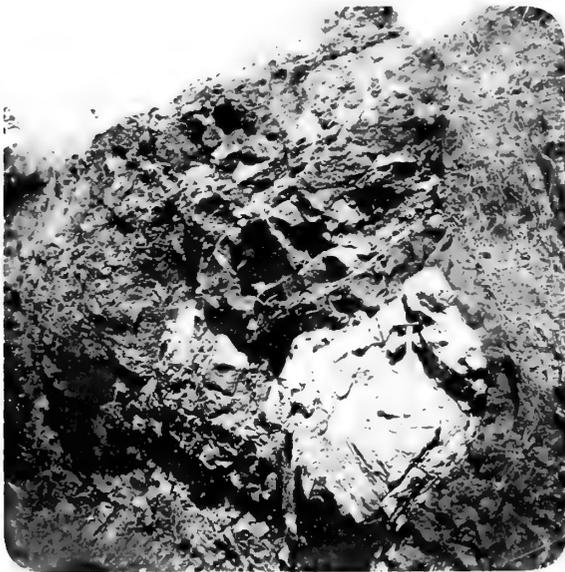


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

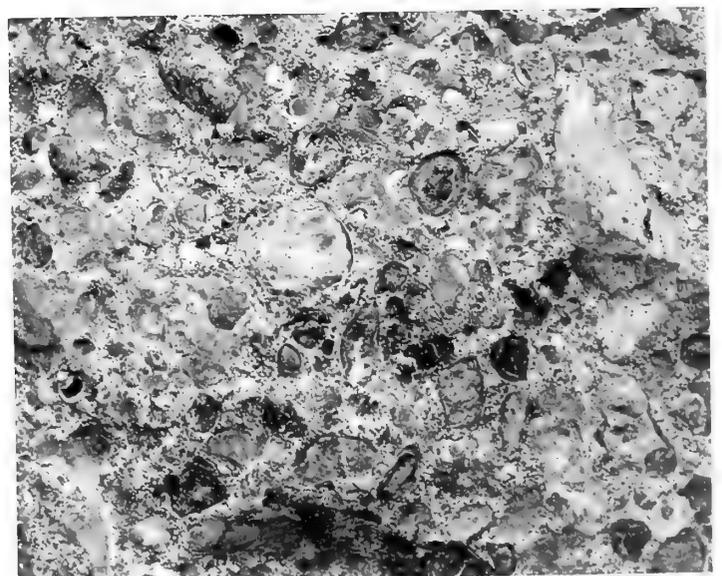
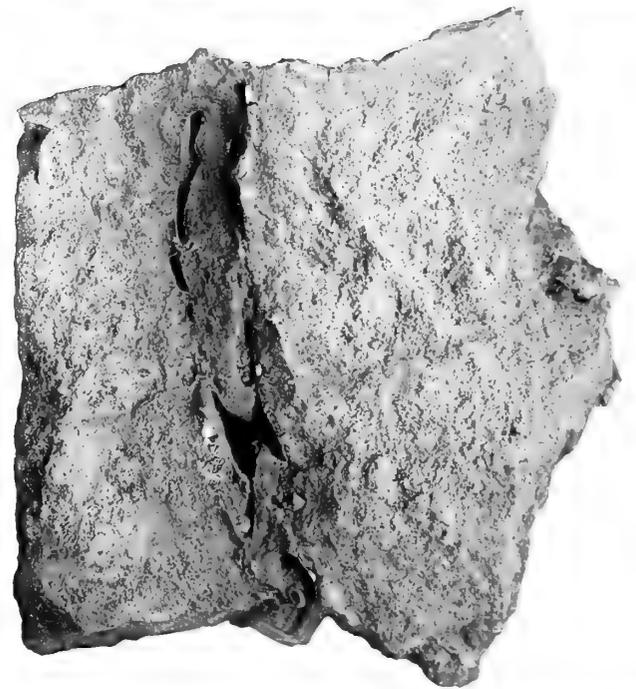
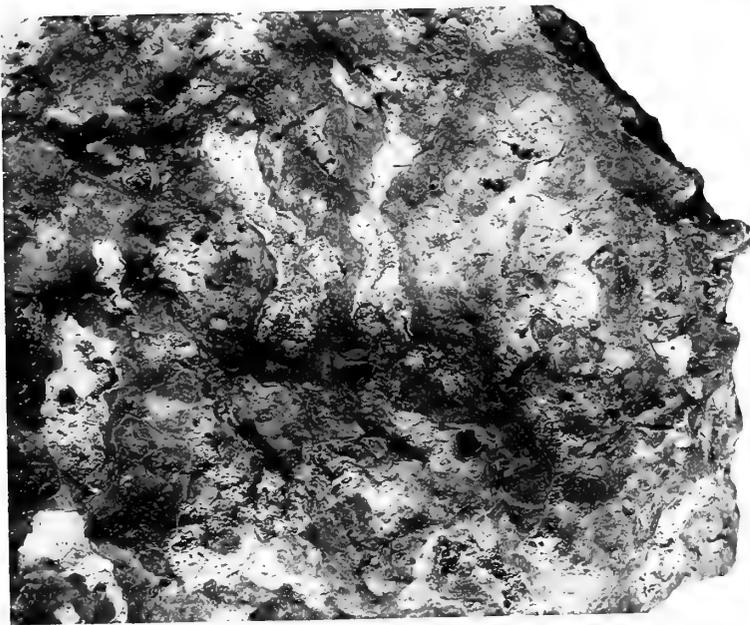
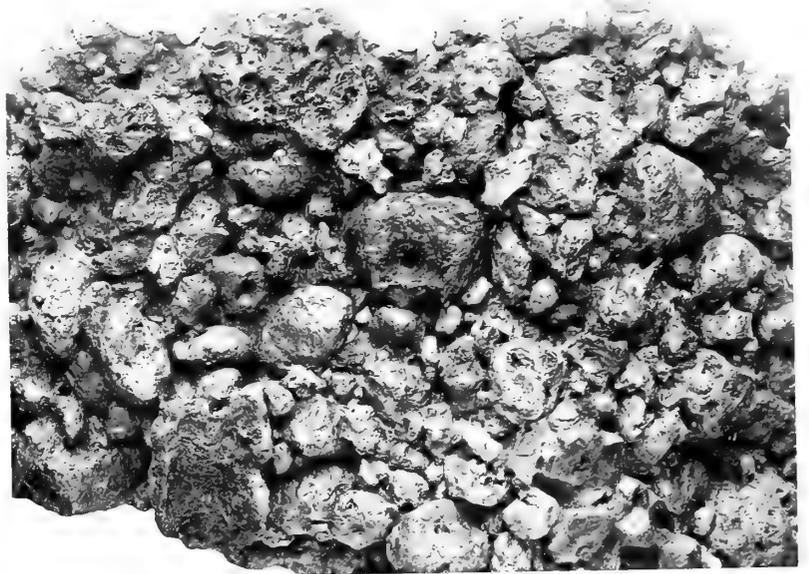
C.-A. Lacroix, phot.



Fig. 6

Phototypie Berthaud, Paris

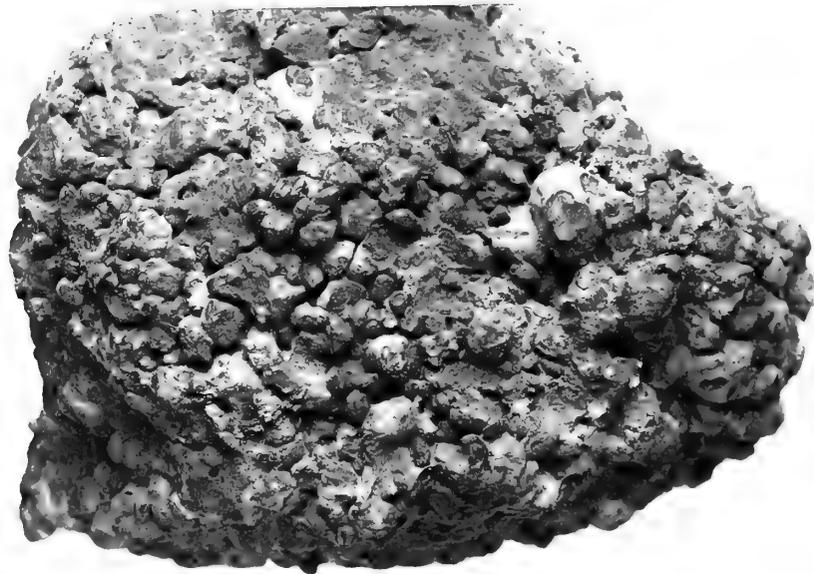
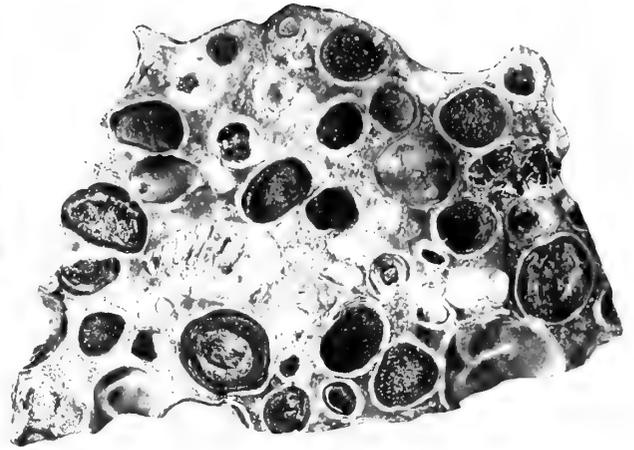
Latérites de Guinée.
Syénites néphéliniques de l'île Roume (Los).



Cintract, phot.

Phototypie Berthaud, Paris.

Latérites de Guinée.



Cintract, phot.

Phototypie Berthaud, Paris.

Laterites de Guinée.

Masson & Cie, Editeurs



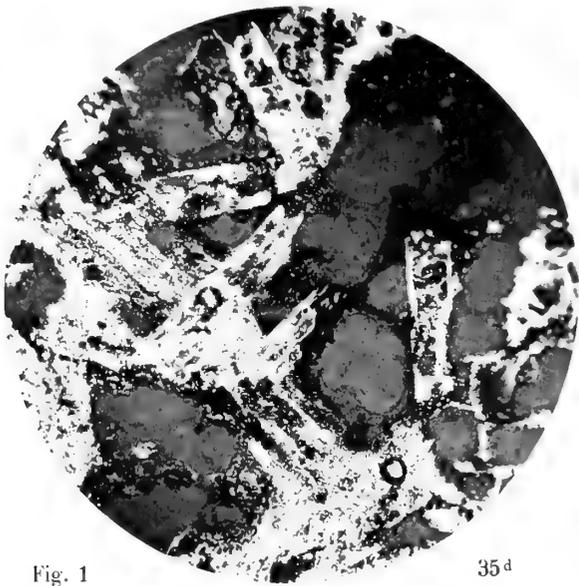


Fig. 1

35^d

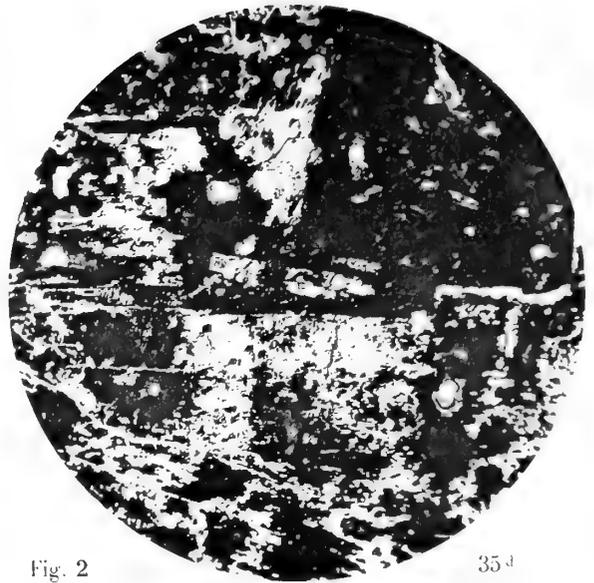


Fig. 2

35^d

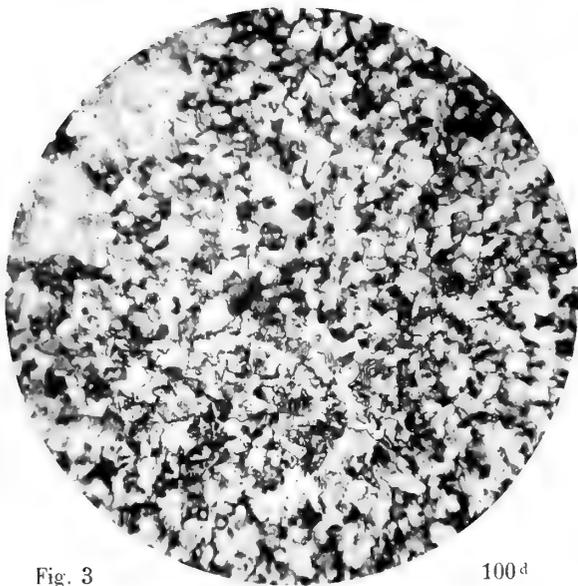


Fig. 3

100^d

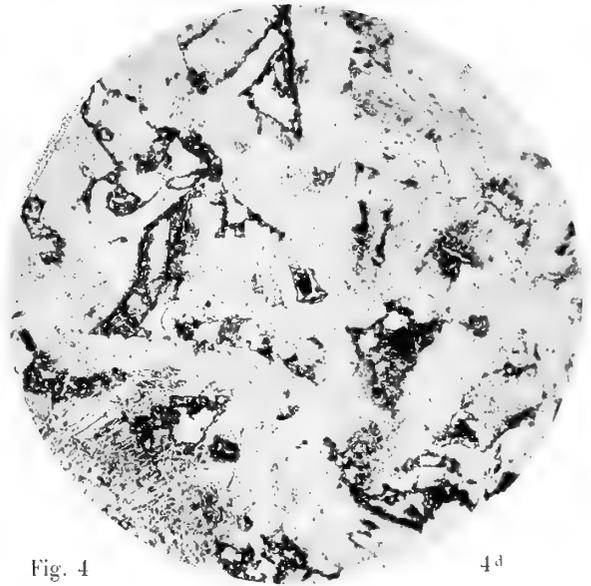


Fig. 4

4^d

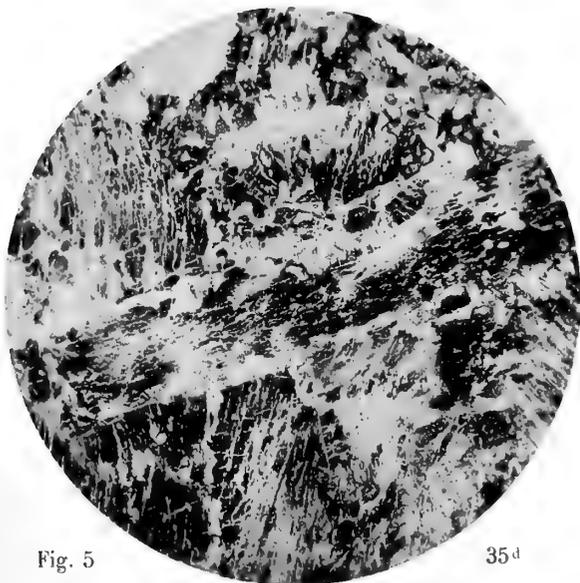


Fig. 5

35^d

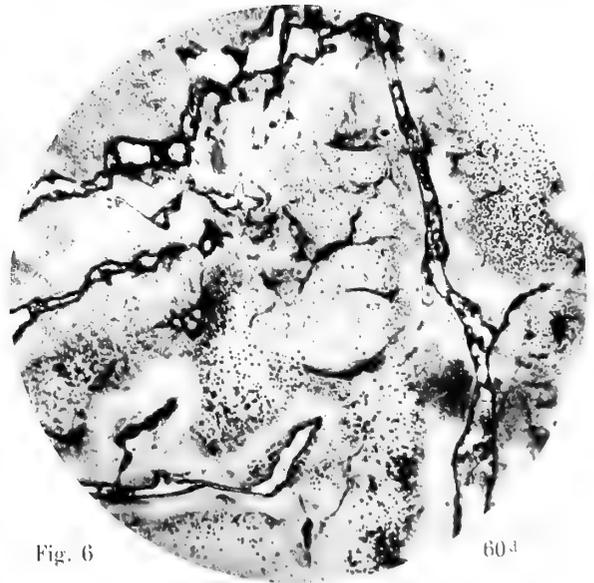


Fig. 6

60^d

F. Monpillard, phot.

Phototypie Berthaud, Paris.

Latérites et argiles latéritiques
des Syénites néphéliniques de l'Archipel de Los.



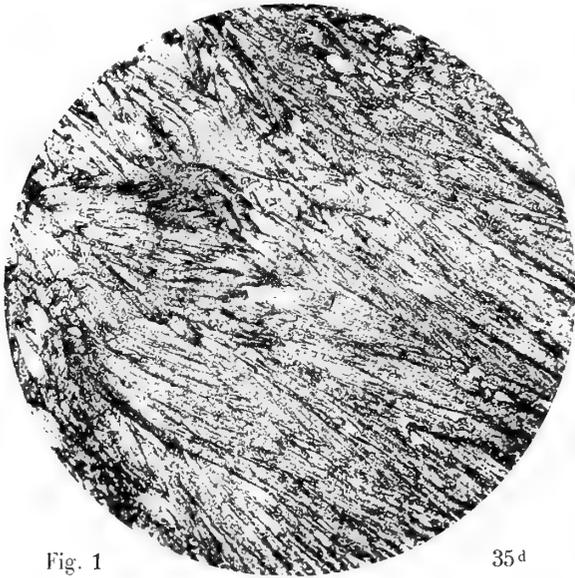


Fig. 1

35^d

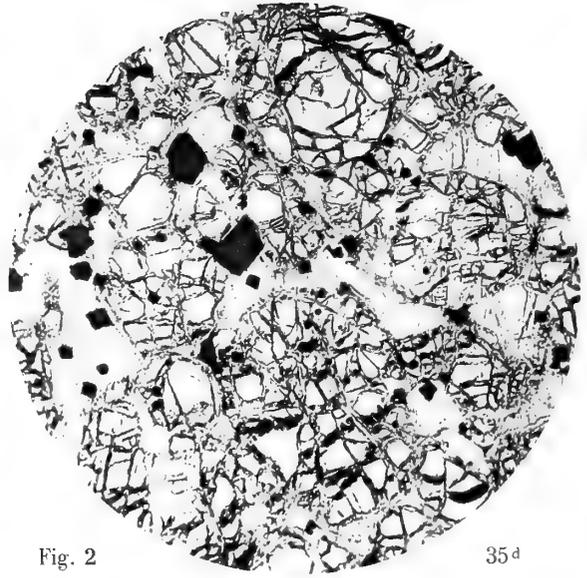


Fig. 2

35^d

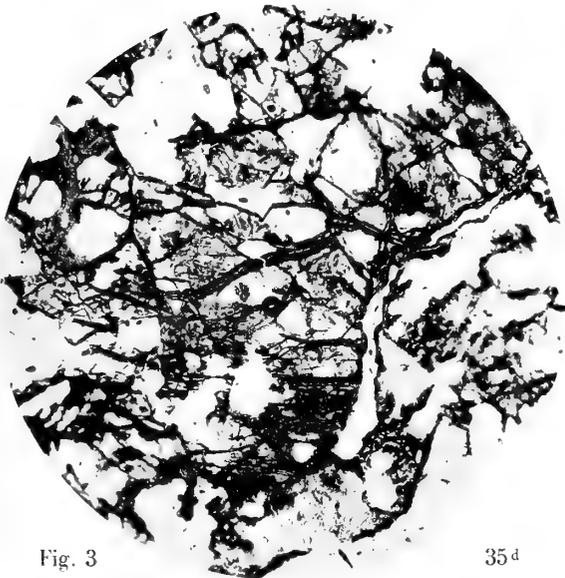


Fig. 3

35^d

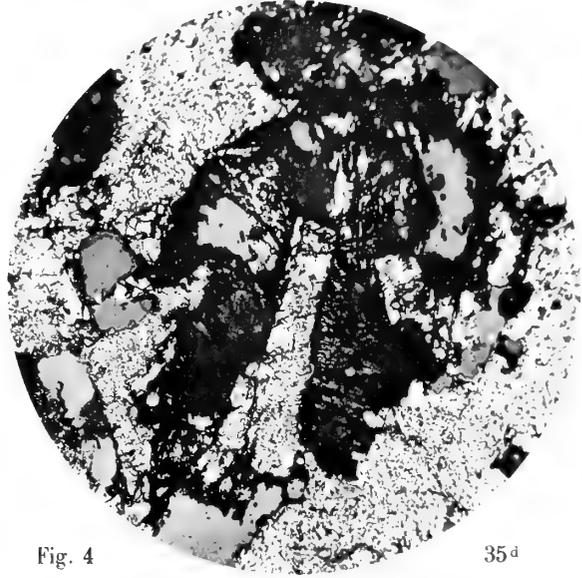


Fig. 4

35^d

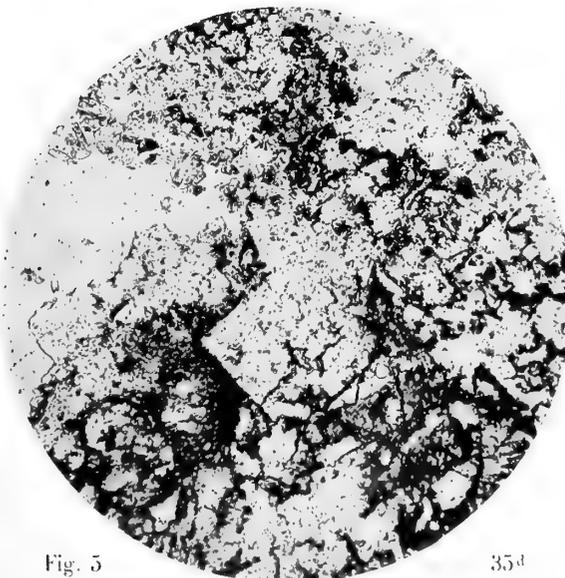


Fig. 5

35^d

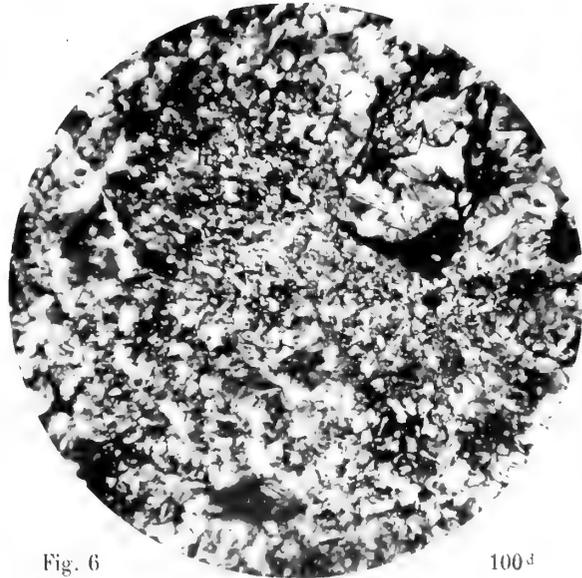


Fig. 6

100^d

F. Monpillard, phot.

Phototypie Berthaud, Paris.

Latérites des péridotites et des gabbros de Guinée.

Masson & Cie, Éditeurs



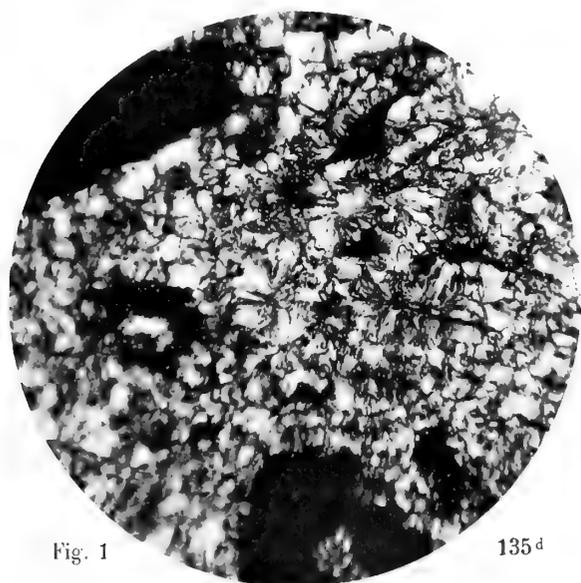


Fig. 1

135^d

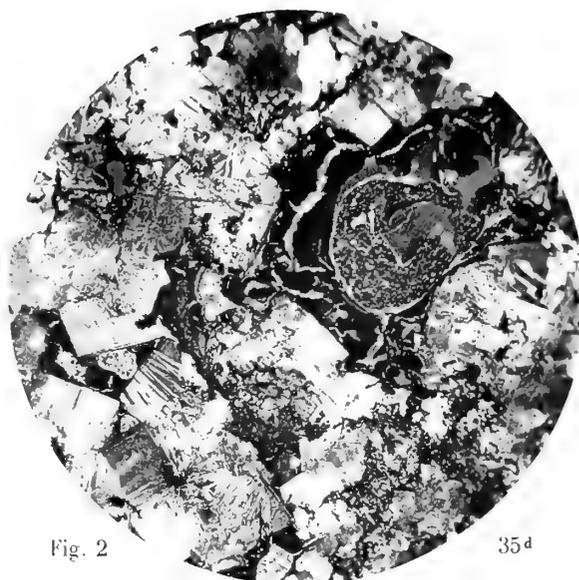


Fig. 2

35^d

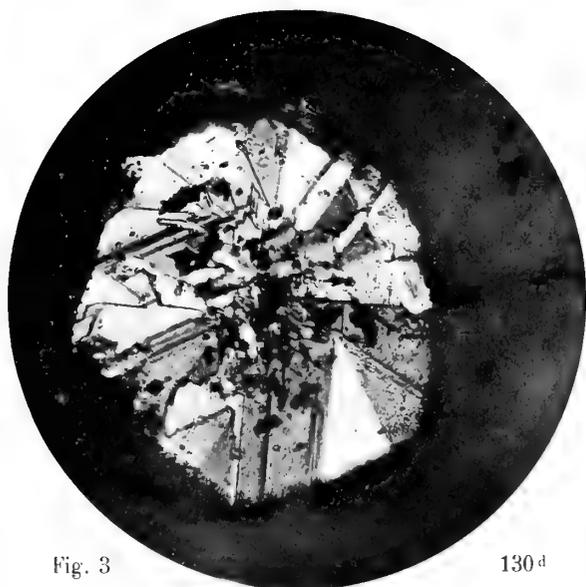


Fig. 3

130^d

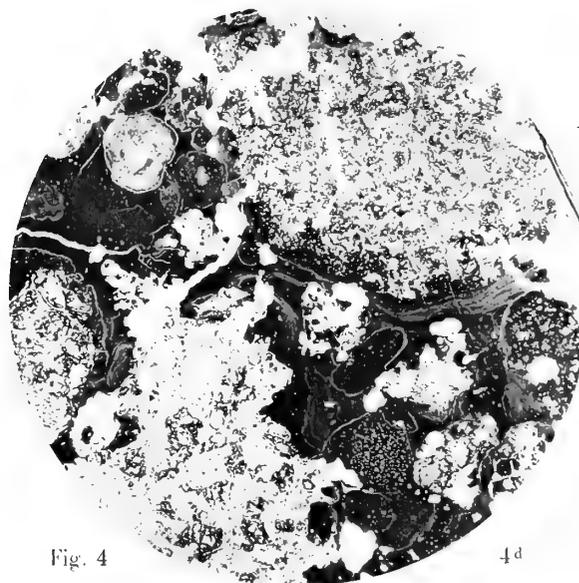


Fig. 4

4^d

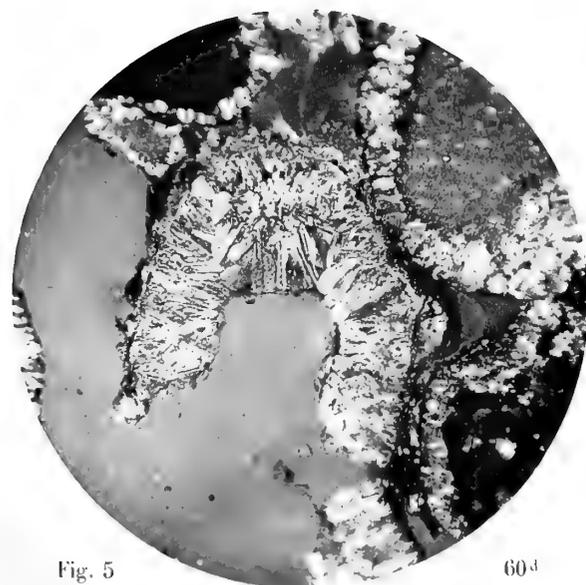


Fig. 5

60^d

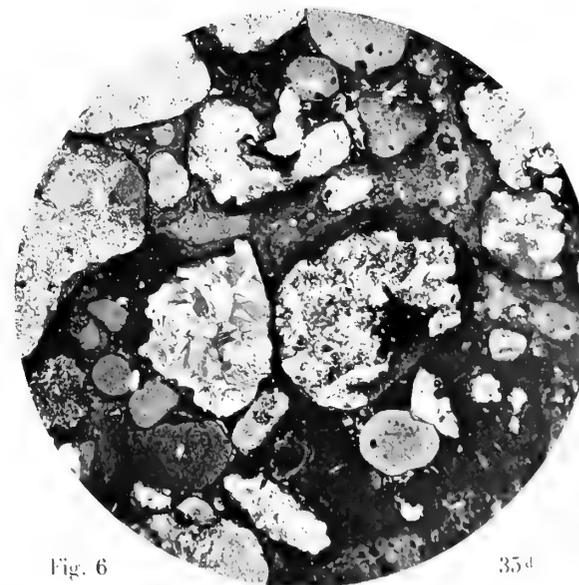


Fig. 6

35^d

F. Monpillard, phot.

Phototypie Berthaud, Paris.

Laterites des diabases de Guinée.

Masson & Cie. Éditeurs



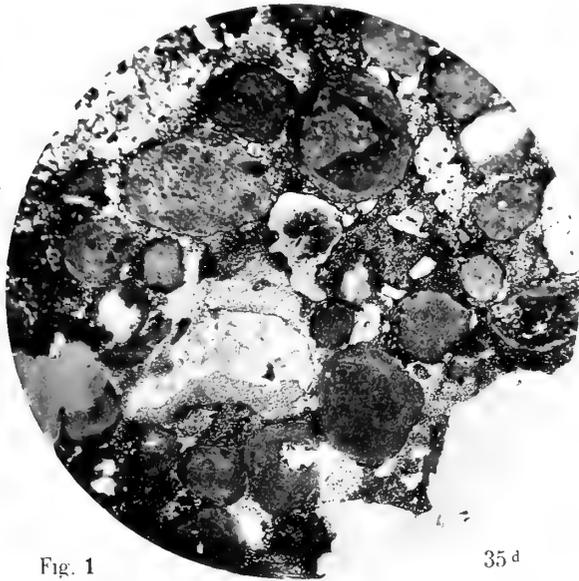


Fig. 1

35^d

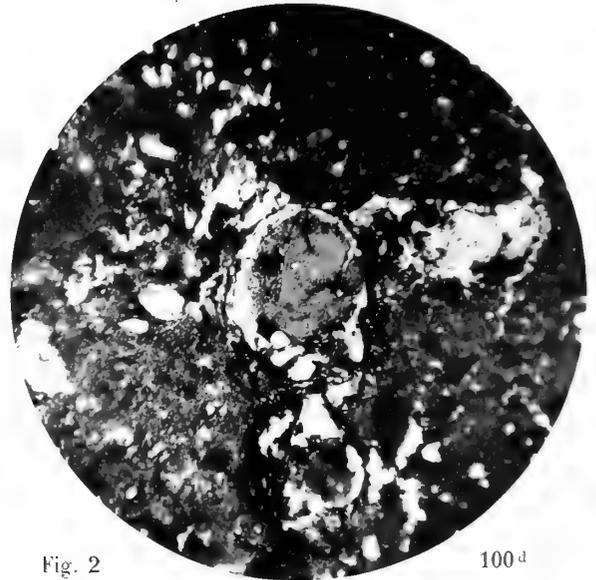


Fig. 2

100^d

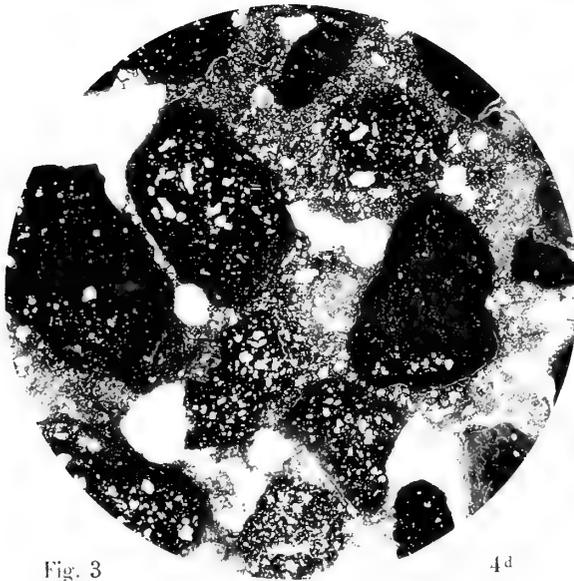


Fig. 3

4^d

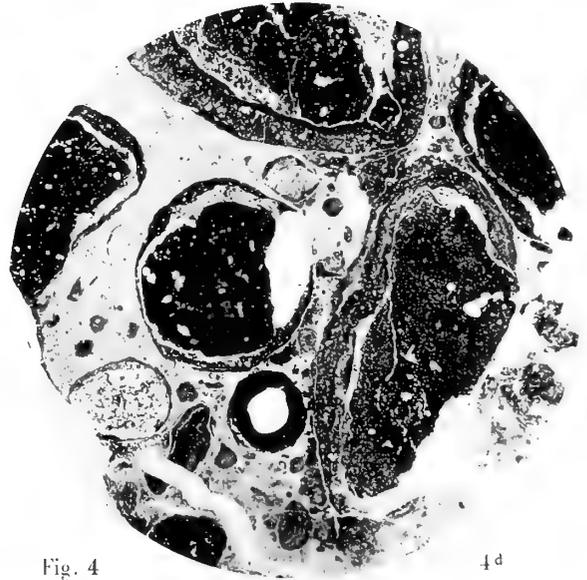


Fig. 4

4^d

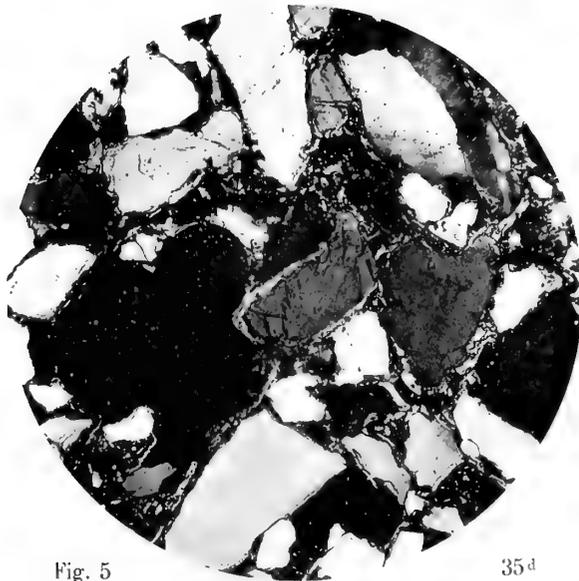


Fig. 5

35^d

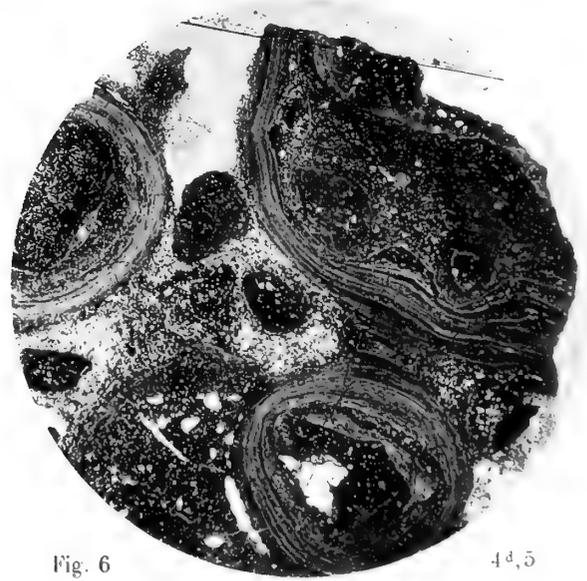


Fig. 6

4^{d,5}

F. Monpillard, phot.

Phototypie Berthaud, Paris.

Laterites et latéritoides de Guinée.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	255
--------------------	-----

INTRODUCTION

§ I. — LA QUESTION DE LA LATÉRITE.....	257
§ II. — HISTORIQUE CONCERNANT LA GUINÉE.....	263
§ III. — BUT ET PLAN DE CE MÉMOIRE	269

CHAPITRE PREMIER

Les produits de décomposition des syénites néphéliniques, des gabbros, des diabases et des péridotites.

§ I. — CARACTÈRES COMMUNS DES SYÉNITES, DES GABBROS ET DES DIABASES	271
§ II. — LATÉRITES ET ARGILES LATÉRITIQUES DES SYÉNITES NÉPHÉLINIQUES.....	274
1° Latérites gibbsitiques.....	275
<i>a.</i> Zone de départ.....	275
<i>b.</i> Zone de concrétion.....	277
Conglomérats des bords de la mer.....	278
<i>c.</i> Composition chimique.....	279
2° Argiles bauxitiques.....	281
§ III. — ALTÉRATIONS DES GABBROS ET DES DIABASES.....	283
1° Latérites gibbsitiques.....	283
<i>a.</i> Zone de départ.....	284
<i>b.</i> Zone de concrétion.....	286
Conglomérats de surface.....	289
<i>c.</i> Composition chimique.....	290
2° Altérations kaoliniques.....	293
§ IV. — LATÉRITES DES PÉRIDOTITES.....	294
<i>a.</i> Zone de départ.....	294
<i>b.</i> Zone de concrétion.....	295
<i>c.</i> Composition chimique.....	296
<i>d.</i> Les minerais de fer latéritiques.....	297
§ V. — LATÉRITES ALLUVIONNAIRES.....	298

CHAPITRE II

Les produits de décomposition des schistes micacés, des gneiss et des granites.

§ I. — ALTÉRATIONS DES SCHISTES MICACÉS.....	302
Caractères généraux de la décomposition.	302

<i>a.</i> Zone de départ.....	304
<i>b.</i> Zone de concrétion.....	307
§ II. — ALTÉRATIONS DES GRANITES ET DES GNEISS.....	313
§ III. — ALTÉRATIONS D'ARGILES SEDIMENTAIRES.....	316

CHAPITRE III

Latérites d'alluvions

(Latéritoïdes)

LA CUIRASSE FERRUGINEUSE DU FOND DES VALLÉES ET DES PLAINES BASSES.....	318
Les alluvions récentes du Niandan.....	321

CHAPITRE IV

Les minéraux des latérites.

§ I. — LES HYDRATES D'ALUMINE.....	325
<i>a.</i> Hydrargillite.....	325
<i>b.</i> Hydrates colloïdaux (alumogels).....	327
§ II. — HYDRATES DE FER.....	329
<i>a.</i> Limonite.....	329
<i>b.</i> Hydrate colloïdal (stilpnosidérite).....	330
<i>c.</i> Déshydratation des hydroxydes de fer.....	331
§ III. — SILICATES D'ALUMINE.....	332
<i>a.</i> Kaolinite.....	332
<i>b.</i> Silicates colloïdaux.....	332
§ IV. — HYDRATES D'ACIDE TITANIQUE (dæltérites).....	334
§ V. — HYDRATE DE SESQUIOXYDE DE CHROME.....	335
§ VI. — HYDRATE DE MANGANÈSE.....	335

CHAPITRE V

Résumé et Conclusions.

§ I. — LA LATÉRITISATION EN GUINÉE.....	336
<i>a.</i> Zone de départ.....	337
<i>b.</i> Zone de concrétion.....	339
Les latérites pisolitiques.....	341
Le durissement des latérites.....	344
Latérites d'alluvions.....	345
§ II. — CONDITIONS DE FORMATION DES LATÉRITES.....	346
§ III. — L'ÂGE DES LATÉRITES.....	350
ÉPLICATION DES PLANCHES.....	353

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE CINQUIÈME VOLUME

DE LA CINQUIÈME SÉRIE

MÉMOIRES

Recherches sur la Morphologie télencéphalique du Lépilémur, par R. ANTHONY et A. S. de SANTA-MARIA.....	1
Lauracées de Chine et d'Indo-Chine, par HENRI LECOMTE.....	43
Mélobésiées de l'Ouest de l'Irlande (Clew Bay), par M ^{me} PAUL LEMOINE.....	121
Flore planctonique de Saint-Vaast-la-Hougue, par L. MANGIN.....	147
Latérites de la Guinée, par A. LACROIX.....	255

BULLETIN

Achille Finet, Associé du Muséum, par H. LECOMTE.....	I-XI
---	------

5244-13. — CORBEIL. IMPRIMERIE CRÉTÉ.

NOUVELLES ARCHIVES-DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS DE CET ÉTABLISSEMENT

QUATRIÈME SÉRIE 1899-1908

- Tome I^{er}** : Un précurseur de Guy de la Brosse : Jacques Gohory et le Lycium Philosophal de Saint-Marceau-lès-Paris (1571-1576), par E.-T. HAMY. — Lichenes extra-Europæi, ab A. HUE elaborati (*suite*). — Les Oiseaux du Cambodge, du Laos, de l'Annam et du Tonkin, par M. E. OUSTALET. — Contribution à la faune herpétologique de la Basse Californie, par M. F. MOCQUARD.
- Tome II** : Le père de la Zoologie française : Pierre Gilles, d'Albi, par M. E.-T. HAMY. — La Tortue de Perrault (*Testudo indica*, Schneider), par M. LÉON VAILLANT. — Lichenes extra-Europæi, ab A. HUE elaborati (*suite*). — Contribution à l'étude de la faune ichthyologique de la Guyane Française et du Contésté franco-brésilien, par M. LÉON VAILLANT. — Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la Mer Rouge, par M. C. GRAVIER.
- Tome III** : Jean Le Roy de La Boissière et Daniel Rabel, par M. E.-T. HAMY. — Lichenes extra-Europæi, ab A. HUE elaborati (*fin*). — Annélides Polychètes de la mer Rouge, par M. C. GRAVIER (*suite*). — Oiseaux de la Chine occidentale et méridionale, par M. E. OUSTALET.
- Tome IV** : Matériaux pour la minéralogie de Madagascar, par M. A. LACROIX. — Révision des Cirrhipèdes appartenant à la collection du Muséum, par M. A. GRUVEL. — Liste des publications de Henri FILHOL.
- Tome V** : Les Oiseaux du Cambodge, du Laos, de l'Annam et du Tonkin, par M. E. OUSTALET (*suite*). — Révision des Cirrhipèdes appartenant à la collection du Muséum, par M. A. GRUVEL (*suite*). — Matériaux pour la Minéralogie de Madagascar, par M. A. LACROIX (*suite et fin*). — Liste des publications de M. P.-P. DEHÉRAIN.
- Tome VI** : Les œufs des Onychophores, par M. E.-L. BOUVIER. — Révision des Cirrhipèdes de la collection du Muséum, par M. A. GRUVEL (*suite et fin*). — Les Crabes d'eau douce, par Miss MARY J. RATHBUN.
- Tome VII** : Recherches sur les Lémuriens disparus de Madagascar, par M. G. GRANDIDIER. — Description de Poissons nouveaux ou imparfaitement connus de la Collection du Muséum. Le genre Alabès de Cuvier, par M. LÉON VAILLANT. — Les Crabes d'eau douce (Potamonidæ), par Miss MARY J. RATHBUN (*suite*).
- Tome VIII** : Alexandre de Humbolt et le Muséum, par M. E.-T. HAMY. — Les Crabes d'eau douce, par Miss MARY J. RATHBUN (*fin*). — Annélides polychètes de la mer Rouge, par M. CH. GRAVIER (*suite*). — Lichenes. Morphologie et Anatomie. Disposuit A. HUE.
- Tome IX** : Etude minéralogique des produits silicatés de l'éruption du Vésuve (Avril 1906). — Conséquences à en tirer à un point de vue général, par M. A. LACROIX. — Galles de Cynipides, recueil de figures originales exécutées sous la direction de feu le docteur Jules GIRARD avec un texte par MM. G. DARBOUX et C. HOUARD.
- Tome X**. — La mission de Geoffroy Saint-Hilaire en Espagne et en Portugal (1808), par M. E.-T. HAMY. — Annélides polychètes de la mer Rouge, par M. CH. GRAVIER (*suite*). — Lichenes. Morphologie et Anatomie. Disposuit A. HUE (*suite*). — Les espèces du genre " Impatiens ", par Sir J.-D. HOOKER. — TABLE GÉNÉRALE DE LA 4^e SÉRIE.

CINQUIÈME SÉRIE (en cours)

- Tome I^{er}** : Synopsis des familles, genres et espèces des Reptiles écailleux et des batraciens de Madagascar. — Lichenes, morphologie et anatomie, ab A. HUE dispositi. — HENRI BECQUEREL (ouvrages et mémoires parus 1875-1908). — D^r ERNEST-T. HAMY (ouvrages et mémoires parus 1860-1908). — ALBERY GAUDRY (ouvrages et mémoires parus 1850-1909).
- Tome II** : Lichenes morphologie et anatomie ab A. HUE dispositi. — Les articulations florales, par H. Lecomte. — Introduction à l'étude des Mycorhizes des arbres forestiers, par L. MANGIN. D^r L.-F. NESTOR GRÉHANT (ouvrages et mémoires parus 1860 à 1910).
- Tome III** : Les Syénites Néphéliniques de l'Archipel de Los et leurs minéraux, par A. LACROIX. — Lichenes morphologie et anatomie ab A. HUE dispositi. — Les Cynipides et leurs galles d'après le cahier de notes du D^r Jules Giraud, par C. HOUARD.
- Tome IV** : Lichenes morphologie et anatomie ab A. HUE dispositi (*finis*). — Essai d'une monographie des Schendylina, par H.-W. BROLEMANN et H. RIBAUT. — Edouard Bornet, par L. MANGIN. — Catalogue raisonné de la collection de Scalaria vivants et fossiles du Muséum de Paris, par E. de BOURY. — Description des Mammifères nouveaux ou imparfaitement connus de la Collection du Muséum national d'Histoire naturelle, par E.-L. TROUËSSART.

Chaque volume se vend séparément. 40 fr.

BULLETIN DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

HUIT NUMÉROS PAR AN

ABONNEMENT : PARIS ET DÉPARTEMENTS : 15 FR. — UNION POSTALE : 16 FR.

Les naturalistes du Muséum avaient déjà dans les *Archives*, un admirable recueil ouvert à leurs travaux : mais cette publication ne pouvait cependant donner qu'une idée incomplète du labeur exécuté dans cet établissement ; la plupart des autres travaux étaient disséminés et l'œuvre accomplie s'éparpillait.

Pour permettre de l'embrasser dans sa totalité, A. Milne-Edwards eut l'idée de créer le *Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle*. Le mode de rédaction est très particulier ; le Directeur prie tous les naturalistes attachés au Muséum de se réunir une fois par mois dans un des amphithéâtres et de communiquer à l'assemblée les résultats constatés dans les divers services. On ne demande pas de Mémoires, encore moins de Conférences ; on raconte rapidement ce qu'on a vu, on montre des objets, on projette des photographies ; de là le *Bulletin*.

Lichenes, *Morphologie et anatomie disposuit A.-M. HUE. Un fort volume in-4, de 386 pages, avec 64 figures dans le texte.*..... 50 fr.

Lichenes exotici, *A professore W. Nylander descripti v. recogniti, et in herbario Musei paris. maxima parte asservati in ordine systematico dispositi sunt, par l'abbé A.-M. HUE. Un fort vol. in-4*..... 50 fr.

Lichenes extra-europæi, *A pluribus collectoribus ad Museum parisiense missi, et ab A.-M. HUE elaborati. Un fort volume in-4, avec 48 planches hors texte*..... 50 fr.

Galles de Cynipides *Recueil de figures originales exécutées sous la direction du D^r JULES GIRAUD, avec un texte par G. DARBOUX et C. HOUARD. 1 volume grand in-4, avec 45 magnifiques planches hors texte en couleurs et 3 planches en noir.*..... 30 fr.

Éléments de Botanique, *par PH. VAN TIEGHEM, de l'Institut, professeur au Muséum. 4^e édition, revue et augmentée. 2 vol. in-16 de 1170 pages avec 580 figures, cartonnés.*..... 12 fr.

Deuxième Expédition antarctique française (1908-1910) *commandée par le D^r JEAN CHARCOT. Documents scientifiques. Ouvrage publié sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique, sous la direction de L. JOUBIN, professeur au Muséum d'histoire naturelle.*

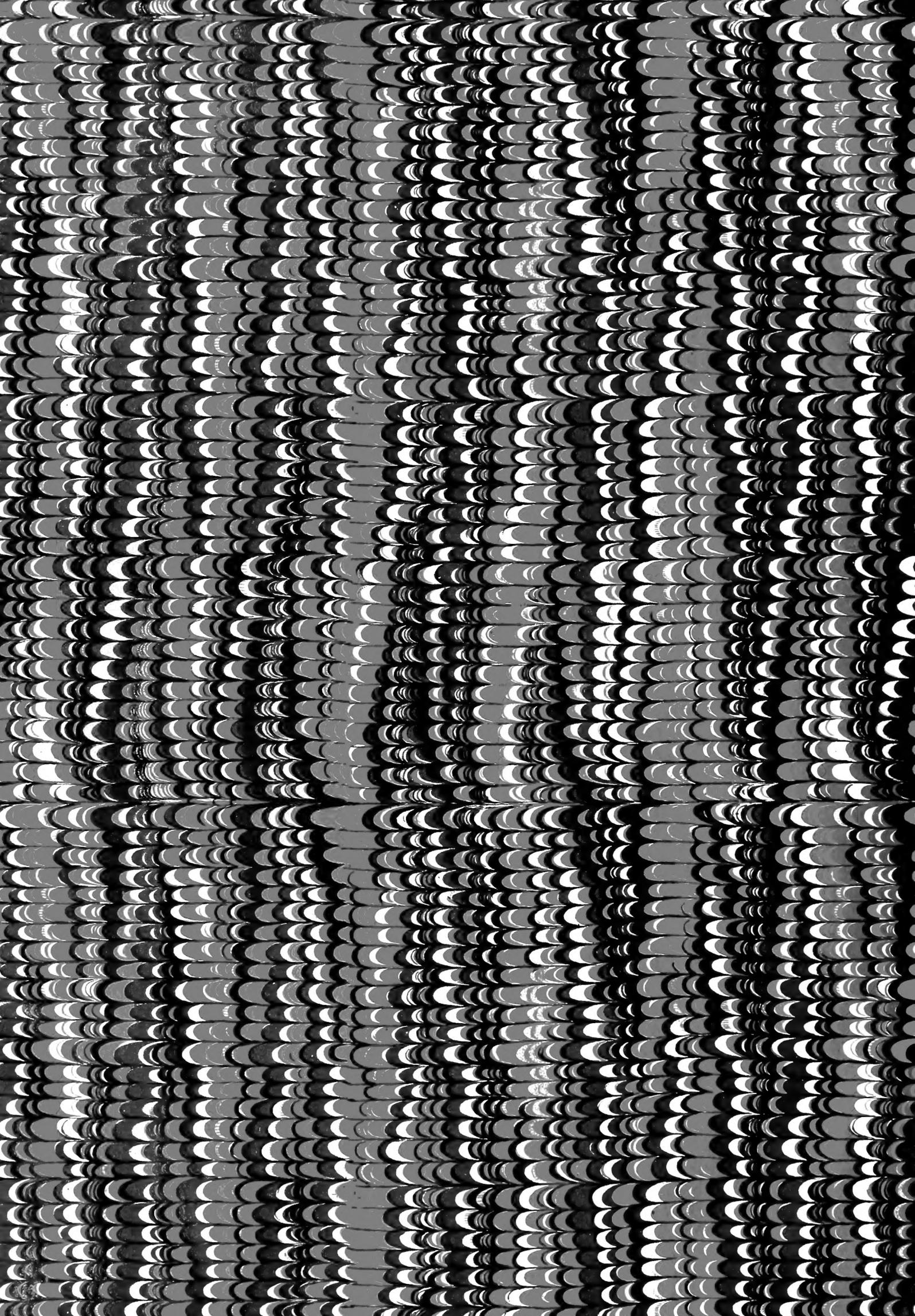
FASCICULES PUBLIÉS :

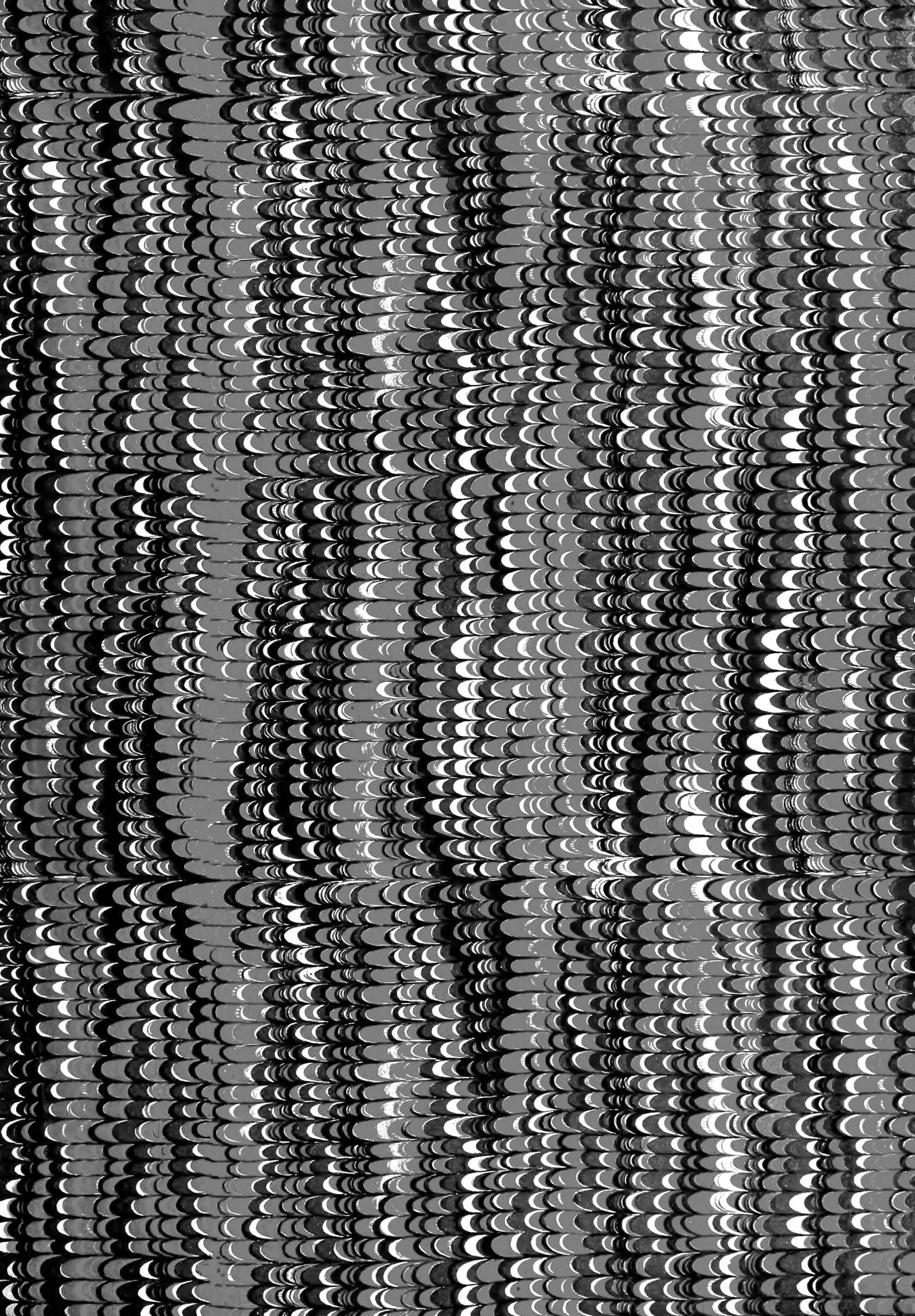
- | | |
|---|--|
| Cartes. Onze cartes en couleurs dressées par M. BONGRAIN et R.-E. GODFROY, pliées et réunies..... 34 fr. | Poissons , par L. ROULE, avec la collaboration de MM. ANGEL et R. DESPAX. Un fascicule de 32 pages avec 4 planches en noir et en couleurs..... 8 fr. |
| Rhizopodes d'eau douce , par E. PÉNARD. Un fascicule de 16 pages..... 2 fr. | Cétacés. <i>Baleinoptères, Ziphiidés, Delphinidés</i> , par le D ^r J. LIOUVILLE. Un fascicule de 276 pages avec 15 planches en noir et en couleurs..... 30 fr. |
| Échinodermes. <i>Estéries, Ophiures et Echinidés</i> , par R. KOEHLER. Un fascicule de 270 pages avec 16 planches doubles..... 34 fr. | Botanique. <i>Flore algologique antarctique et subantarctique</i> , par L. GAIN. Un fascicule de 218 pages avec 8 planches..... 24 fr. |
| Vers. <i>Polyclades et Triclades maricoles</i> , par P. HALLEZ : <i>Ptérobranches</i> , par CH. GRAVIER ; <i>Chétognathes</i> , par L. GERMAIN ; <i>Rotifères</i> , par P. DE BEAUCHAMP. Un fascicule de 146 pages avec 9 planches..... 15 fr. | — <i>Révision des Melobesiées antarctiques</i> , par Mme PAUL LEMOINE. Un fascicule de 72 pages avec 2 planches. 7 fr. |
| — <i>Annélides Polychètes</i> , par CH. GRAVIER. Un fascicule de 165 pages avec 12 planches..... 24 fr. | — <i>Mousses</i> , par J. CARDOT. Un fascicule de 32 pages avec 5 planches..... 6 fr. |
| Crustacés. <i>Crustacés isopodes</i> , par H. RICHARDSON ; <i>Crustacés parasites</i> , par CH. GRAVIER ; <i>Amphipodes</i> , par ED. CHEVREUX ; <i>Mallophaga et Irodidae</i> , par L.-G. NEUMANN ; <i>Collemboles</i> , par IVANOF. Un fascicule de 204 pages..... 16 fr. | Observations météorologiques , par J. ROUCH. Un fascicule de 260 pages avec 16 planches..... 34 fr. |
| Pycnogonides , par E.-L. BOUVIER ; <i>Ostracodes marins</i> , par E. DADAY DE DÉES ; <i>Phyllopodés anostracés</i> , par E. DADAY DE DÉES ; <i>Infusoires nouveaux</i> , par E. DADAY DE DÉES ; <i>Copépodes parasites</i> , par A. QUIDOR ; <i>Diptères</i> , par KEILIN. Un fascicule de 232 pages avec fig. et 6 planches. 18 fr. | Études sur les marées , par R.-E. GODFROY. Un fascicule de 74 pages avec 11 planches..... 16 fr. |
| Mollusques. <i>Gastropodes prosobranches, Scaphopodes et Pélécyopodes</i> , par ED. LAMY ; <i>Amphineures</i> , par JOH. THIELE. Un fascicule de 34 pages avec 4 planche..... 4 fr. | Observations d'électricité atmosphérique , par J. ROUCH. Un fascicule de 40 pages avec 7 planches..... 9 fr. |
| | Océanographie physique , par J. ROUCH. Un fascicule de 46 pages avec 2 planches..... 8 fr. |
| | Eaux météoriques, sol et atmosphère , par A. MUNTZ et E. LAINÉ. Un fascicule de 47 pages avec figures.. 6 fr. |











SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 00807 4502