ARCHIVES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE.

II.

ARCHIVES

DU MUSÉUM

D'HISTOIRE NATURELLE,

PUBLIÉES

PAR LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DE CET ÉTABLISSEMENT.

TOME II.

PARIS,

GIDE, ÉDITEUR,

RUE DES PETITS-AUGUSTINS, N° 5, PRÈS LE QUAI MALAQUAIS.

1841.

ARCHIVES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE,

PUBLIÉES

PAR LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DE CET ÉTABLISSEMENT.

TOME II.

PARIS,

GIDE, ÉDITEUR,

RUE DES PETITS-AUGUSTINS, N° 5, PRÈS LE QUAI MALAQUAIS.

1841.

TRANSF
Imperial Library, 12 MAY 1903

NOMS

DE MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

PAR ORDRE D'ANCIENNETÉ.

MM. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, professeur de zoologie (mammifères et oiseaux).
CORDIER, professeur de géologie.
BRONGNIART (Alexandre), professeur de minéralogie.
DUMÉRIL, professeur de zoologie (reptiles et poissons).
DE JUSSIEU, professeur de botanique (cours à la campagne).
MIRBEL, professeur de culture.
CHEVREUL, professeur de chimie appliquée.
DE BLAINVILLE, professeur d'anatomie comparée.
GAY-LUSSAC, professeur de chimie générale.
FLOURENS, professeur de physiologie comparée.
VALENCIENNES, professeur de zoologie (mollusques, annélides et zoophytes).
AUDOUIN, professeur de zoologie (arachnides, crustacés et insectes).
BRONGNIART (Adolphe), professeur de botanique et de physique végétale.
BECQUEREL, professeur de physique appliquée à l'histoire naturelle.
SERRES, professeur d'anatomie et d'histoire naturelle de l'homme.

Acc-No. 1706
Dt 9/5/07

TRANSFERRED FROM
Imperial Library. 12 MAY 1903

XIII.K.12

500
ARC

DESCRIPTION

DES CRUSTACÉS

NOUVEAUX OU PEU CONNUS,

ET REMARQUABLES PAR LEUR ORGANISATION,

CONSERVÉS DANS LA COLLECTION DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE;

BOOK NO.
303

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS.

La Collection Carcinologique du Muséum d'histoire naturelle était peu nombreuse lorsque, vers l'année 1817, le savant Latreille en dressa un catalogue méthodique resté manuscrit dans les archives de cet établissement; mais depuis lors elle a complétement changé de face. Les Voyageurs-naturalistes envoyés par l'Administration du Muséum dans différentes parties de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique ont puissamment contribué à son accroissement; les collections particulières de Bosc, de Latreille et de quelques autres zoologistes y ont été réunies, et dans ces dernières années surtout elle a été considérablement enrichie, grâce au zèle désintéressé des chirurgiens attachés aux grandes expéditions maritimes entreprises par ordre du Roi. On y voit aujourd'hui des exemplaires de presque tous les Crustacés décrits par les différents auteurs qui ont traité de l'histoire de ces animaux, et on y remarque une foule d'espèces nouvelles. Cette collection est certainement une des plus complètes qui existe; mais

Acc. no. 1706
Dt 9/8/07



pour que la science tire des richesses qui y abondent tout le profit qu'elle doit en attendre, il ne suffit pas que ces animaux si variés y soient rangés méthodiquement et exposés aux yeux des zoologistes, il faut aussi que les espèces nouvelles ou peu connues qu'elle renferme soient décrites avec exactitude et figurées avec soin.

Dans un ouvrage général sur l'Histoire naturelle des Crustacés, l'un de nous [1] a déjà indiqué sommairement les caractères de la plupart des espèces nouvelles appartenant à cette vaste collection, mais il en reste encore plusieurs qui n'ont été mentionnées par aucun zoologiste, et il en est aussi beaucoup qui mériteraient une étude plus approfondie; enfin le nombre des espèces pour lesquelles on manque de bonnes figures est encore plus considérable, et tous les naturalistes savent combien une représentation exacte surpasse en utilité la description la plus minutieuse. Il nous à semblé, par conséquent, qu'il serait utile d'offrir aux zoologistes une description détaillée de quelque-uns de ces animaux et d'accompagner ces descriptions de bonnes figures. Le nombre de ces espèces nouvelles ou imparfaitement connues est trop considérable pour que nous puissions, dans ce moment, nous engager à entreprendre pour toutes un pareil travail, mais en nous restreignant à celles qui présentent le plus d'intérêt, la tâche cessera d'être impossible, et afin de nous en acquitter, nous nous proposons de donner successivement dans ce recueil une suite d'articles sur l'histoire zoologique d'un certain nombre de ces animaux.

[1] M. Milne Edwards.

SUR LE GENRE SÉROLE,

DE L'ORDRE DES CRUSTACÉS ISOPODES.

Les Séroles ont à plusieurs reprises excité l'attention des naturalistes à raison de leur ressemblance extérieure avec les Trilobites, dont la race tout entière a disparu depuis si longtemps de la surface du globe et n'a laissé de trace de son passage que dans les couches fossilifères les plus anciennes. Cependant ces Crustacés ne sont encore que très-imparfaitement connus et on manque complétement de données sur plusieurs points de leur organisation les plus intéressants pour le zoologiste.

Fabricius est le premier auteur qui en ait parlé, car c'est à ce genre qu'appartient son *Oniscus paradoxus*[1]. A une époque plus rapprochée de nous, le docteur Leach a eu l'occasion d'étudier à son tour ce Crustacé, et c'est à lui qu'on doit l'établissement d'une division particulière destinée à le recevoir et désignée sous le nom générique de *Sérole*[2]; il est entré dans quelques nouveaux détails sur la structure extérieure de ces animaux, mais il n'en a publié qu'une description extrêmement succincte et n'a accompagné celle-ci d'aucune figure. Desmarest[3] et Latreille[4] ont adopté les vues de Leach relativement à la classification des Séroles, mais n'ont pu rien ajouter à nos connaissances sur ces animaux, car à l'époque à laquelle ces naturalistes habiles publièrent leurs ouvrages il n'existait dans nos musées aucun exemplaire de ce genre curieux. M. Gaudichaud en

[1] *Oniscus paradoxus*, Fabricius, Mantissa, t. 1, p. 240 (1787). — *Cymothoa paradoxa*, ejusd. Entom. Syst., t. 2, p. 503 (1793).

[2] *Dictionnaire des sciences naturelles*, t. 12, p. 339 (1818).

[3] *Considérations sur les crustacés*, p. 292 (1825).

[4] *Règne animal de Cuvier*, t. 4, p. 132 (1829).

a le premier enrichi nos collections. Il rapporta de Valparaiso une Sérole très-bien conservée dans l'alcool, et aussitôt l'un de nous[1] se hâta d'en étudier la structure. Diverses circonstances ont retardé jusqu'ici la publication de ce travail, mais les principaux éléments en furent communiqués à l'Académie des sciences, le 19 avril 1833.

Vers la même époque un naturaliste américain, M. Eights, publia la description et la figure d'un Crustacé très-remarquable qu'il considérait comme devant constituer un genre entièrement nouveau auquel il assigna le nom de *Brongniartia*[2]; mais cet animal, comme nous le montrerons bientôt, n'est autre chose qu'une véritable Sérole.

Peu de temps après, M. Alcide d'Orbigny (en 1834) a rapporté de l'Amérique du Sud et déposé dans les collections du Muséum une autre Sérole, et l'un de nous a eu l'occasion d'étudier un crustacé du même genre conservé dans le Muséum britannique de Londres. Enfin M. Buckland[3] a publié dernièrement une bonne figure de l'espèce déjà décrite par Fabricius et par Leach.

Tous ces Crustacés ont été trouvés dans la région déjà signalée par Fabricius comme la patrie de son *Oniscus paradoxus*, et ils se ressemblent tous aussi par leur forme générale, mais il suffit de les examiner comparativement pour se convaincre qu'ils doivent constituer quatre espèces distinctes.

De ces quatre espèces, deux ont déjà été décrites par les zoologistes et n'existent pas dans la collection du Muséum, ce sont la *Serolis Fabricii* de Leach[4] et le *Brongniartia Trilobitoïdes* de M. Eights[5]. Les deux autres sont entièrement nouvelles et porteront les noms de

[1] M. Audouin.

[2] *Transactions of the Albany Institute*, t. 2, n° 8, 8°. (octobre 1833.)

[3] *Geology and mineralogy*, t. 2, pl. 45, fig. 6 et 7 (1836) London 8°.

[4] *Dictionnaire des sciences naturelles*, t. 12, p. 340 (1818).

[5] *Loc. cit.*

Serolis Gaudichaudii et de *Serolis Orbignyi*, en l'honneur de ces naturalistes qui les ont déposées dans la collection du Muséum. La description de ces dernières espèces formera l'objet principal de cette notice; mais avant de les décrire, nous exposerons rapidement les connaissances que les naturalistes ont eues sur les Séroles, depuis l'époque où la première espèce a été décrite, jusqu'au moment où nous publions ce Mémoire. Nous nous attacherons ensuite à faire connaître, avec tous les détails nécessaires à notre sujet, les caractères propres au genre *Sérole*, et nous ferons ressortir ses rapports et ses différences avec les genres qui s'en rapprochent le plus; enfin, nous donnerons la description détaillée et comparative des espèces que nous connaissons, soit d'après des individus observés sur nature, soit d'après quelques descriptions et figures laissées par les auteurs.

§ I. — Développement des connaissances acquises par les zoologistes sur le genre sérole.

Comme nous l'avons déjà dit plus haut, Fabricius est le premier naturaliste qui, dans son *Mantissa Insectorum*, publié en 1787, fit connaître l'espèce qui, plus tard, devait être le type du genre *Sérole;* mais n'ayant pas reconnu tout ce que son organisation présentait de remarquable, il la rapporta au grand genre *Oniscus* de Linné, composé alors d'espèces bien différentes entre elles. Toutefois on peut croire qu'en donnant à cette espèce le nom de *paradoxus*, et en la plaçant en tête du genre, il a voulu faire sentir l'anomalie qu'elle présentait avec les autres *Oniscus*. Il lui assigne ce petit nombre de caractères : Oniscus paradoxus : *Antennis quaternis, segmentorum lateribus falcato-spinosis*. Plus tard, le même auteur, dans son *Entomologia systematica*, ouvrage qui a paru en 1793, rangea cette

même espèce dans son genre CYMOTHOA, en ajoutant aux caractères spécifiques énoncés dans son *Mantissa*, ceux qui suivent, beaucoup plus propres à faire connaître ce crustacé :

Statura magna, lata, depressa Monoculi; antennæ quaternæ; articulo primo secundoque longioribus, compressis, reliquis brevissimis, setaceis. Oculi duo distincti in capitis segmento, segmenta corporis sex anteriora latissima: lateribus retro-falcatis, acutis, 7, 8, 9, *breviora, angustiora, lateribus haud exsertis; cauda magna, ovata lineis tribus dorsalibus, elevatis, apice utrinquè foliolo brevi, obtuso. Pedes* 14 *unguiculati. An protypon Entomolothi paradoxi.*

En examinant cette description, on verra facilement que la plupart des caractères qui y sont énoncés ont plutôt une valeur générique qu'une valeur spécifique. Cependant, Fabricius pressentait judicieusement les rapports de ce crustacé avec les Trilobites; car il termine sa description en disant : *An protypon Entomolithi paradoxi.*

Bien des années s'écoulèrent avant que ce Crustacé remarquable n'ait fixé de nouveau l'attention des zoologistes. Ce ne fut qu'en 1818 que le docteur Leach établit le genre Sérole, fondé uniquement sur la *Cymothoa paradoxa* Fabr., et en publia les caractères dans le tome XII du Dictionnaire des sciences naturelles, à l'article *Cymothoadés*.

Le naturaliste anglais s'arrête peu sur les traits les plus remarquables de l'organisation du genre *Sérole*[1]; il ajoute seulement, après

[1] Voici les caractères génériques que lui donne cet auteur : « Antennes supérieures formées de quatre articles, plus grands que les trois premiers des antennes inférieures; le dernier article composé de plusieurs autres très-petits; les antennes inférieures ayant cinq articles; les deux premiers petits, le troisième et le quatrième (principalement ce dernier) allongés; le cinquième composé de plusieurs autres très-petits; la deuxième paire de pattes ayant l'avant-dernier article et les ongles très-allongés; la sixième paire de derrière, servant à la marche

l'énumération de ses caractères : « Ce genre offre, au premier aspect, « quelque ressemblance avec le Trilobite ; mais il suffit d'un léger « examen pour s'assurer qu'il n'y a pas le moindre rapport entre « eux. »

Ce savant auteur s'abusait singulièrement, lorsqu'il se refusait à reconnaître les points de ressemblance qui existent entre les Séroles et les Trilobites. Toutefois, les caractères qu'il a reconnus chez ce crustacé sont très-exacts, mais il en a passé sous silence plusieurs qui eussent mérité d'être signalés. Après l'exposé des caractères génériques, il donne une description fort succincte de la *Cymothoa paradoxa* de Fabricius et change sans raison son nom spécifique en la dédiant à ce dernier auteur : (*S. Fabricii*).

Latreille adopta dans ses *Familles naturelles du Règne animal*, publiées en 1825, le genre *Sérole* qu'il laissa, comme Leach, dans la famille des *Cymothoadés ;* il n'avait pu se procurer aucun individu de ce genre. Dans la même année, Desmarest publiait ses *Considérations générales sur les Crustacés ;* mais ne connaissant aussi les Séroles que d'après les auteurs qui les avaient signalées, il reproduisit textuellement, comme il le dit lui-même, la description et les observations de Leach.

En 1829, Latreille, dans la seconde édition du *Règne animal* de Cuvier, après avoir indiqué les caractères les plus saillants du genre Sérole, renvoie à l'ouvrage de Desmarest.

Ainsi, jusqu'à cette époque, deux auteurs, Fabricius et Leach, s'étaient seuls trouvés dans le cas de pouvoir observer une même espèce appartenant au genre Sérole ; le premier n'y avait attaché

un peu épineuse, ayant les ongles légèrement courbés ; les appendices antérieurs du ventre formés de deux parties égales, foliacées, arrondies à leur extrémité, garnies de poils à leur base, placées sur un pédoncule commun ; les deux appendices postérieurs du ventre petits et étroits ; l'appendice intérieur n'étant pas saillant. »

que peu d'importance, puisqu'il la plaçait d'abord parmi les *Oniscus*, ensuite parmi les *Cymothoa*. Le second avait bien reconnu la plupart des différences importantes qui caractérisent cette espèce, et s'était cru autorisé à établir pour elle un nouveau genre, sans qu'il ait saisi, comme l'avait fait Fabricius, son analogie avec les Trilobites; car il nie au contraire cette analogie frappante qui existe entre ces animaux, et sur laquelle nous reviendrons plus loin.

Telles étaient les connaissances acquises sur les Sérolès; lorsque l'un de nous présenta, le 19 août 1833[1], à l'Académie des sciences un travail manuscrit sur le genre Sérole, et particulièrement sur une espèce inédite, qui venait d'être déposée tout récemment dans les collections du Muséum, par M. Gaudichaud, au retour de son voyage. Il la dédia à cet habile naturaliste voyageur, et en donna une description accompagnée de nombreux dessins grossis à la loupe et au microscope, représentant toute les parties essentielles de l'animal.

Bientôt après, une nouvelle espèce récoltée par M. d'Orbigny, vint s'ajouter à la première dans les collections entomologiques du Muséum, et l'occasion se présenta ensuite d'observer la *Serolis paradoxa* de Fabricius, qui fait partie du Musée britannique à Londres[2].

Ces circonstances nous ont décidés à réunir nos observations, et d'autre part, l'intérêt qui se rattache à l'organisation de ces crustacés, nous a déterminés à les placer dans les Archives du Muséum.

[1] M. Audouin.—C'est par erreur qu'à la page 8 du présent mémoire on a imprimé avril au lieu d'août.

[2] M. Milne Edwards, dans un de ses voyages en Angleterre.

§ II. — Genre Sérole. — Genus Serolis Leach, Latr. Desm. — Oniscus et Cymothoa Fabr. — Brongnartia Eights.

CHARACT. ESSENT. Corpus *depressum, ovatum, longitrorsùm bisulcatum.* Caput *segmento thoracico septum, plùs minùsve depressum, ad oculorum insitionem utrinquè inflatum.* Oculi *magni, sessiles.* Antennæ *elongatæ, compressæ, retrorsùm arcuatæ.* Mandibulæ *validæ, ad basin latæ apiceque angustissimæ; palpis elongatis articulo ultimo brevi, arcuato, villoso.* Maxillæ *primæ elongatæ apice spinosæ.* Maxillæ *secundæ in lobis tribus ciliatis divisæ.* Pedes maxillares *latissimi, apice emarginati, palpo lato brevi instructi.* Thorax *latus; segmento primo alteris majore; segmentis quinque sequentibus arcuatis, lateribus retro falcato-spinosis, præsertim posticis; septimoque suprà haud perspicuo.* Pedes *compressi, unguiculati; pedes antici maximi, articulo primo, elongato, ad basin angusto, apiceque clavato; secundo multò breviore; tertio quartoque brevissimis; quinto maximo, ovato, margine pilis numerosis instructo; articulo ultimo, vel uncino terminali paulò incurvato.* Abdomen *parvum, distinctè quadri-annulatum, annulis primo secundo tertioque brevissimis; ultimoque maximo, scuti formâ, medio carinato.*

Le corps (pl. 1, fig. 1 et 2) est plus ou moins ovalaire et sensiblement déprimé; cependant il présente en dessus, dans sa partie médiane, une légère convexité plus ou moins prononcée, suivant les espèces. Cette convexité médiane est limitée de chaque côté par un sillon longitudinal résultant de la soudure des flancs avec les pièces dorsales correspondantes, ce qui divise le corps de ces crustacés en trois lobes plus ou moins étendus : un lobe médian (fig. 2*) et deux lobes latéraux (fig. 2**), comme dans les Trilobites.

Ce sillon est surtout apparent sur les 2e, 3e et 4e segments thoraciques; au contraire, il disparaît toujours sur le 1er et s'efface plus ou moins sur le 5e et les suivants.

La TÊTE (pl. 1, fig. 2 A) enchâssée dans le premier segment thoracique, et qui fait une légère saillie au-dessus, ressemble assez bien à un écusson. Son bord antérieur présente de chaque côté de la ligne médiane une petite cavité destinée à recevoir le premier article des antennes supérieures et limitée en arrière par un rebord saillant; en dehors de ces deux cavités on remarque encore sur ce même bord un méplat très-sensible (fig. 2 *d*), sur lequel s'applique le second article antennaire; ce méplat s'étend dans toute la longueur des angles antérieurs de la tête, qui se prolongent un peu en forme d'anse. Cette tête est plus ou moins déprimée vers sa partie centrale, et elle offre, de chaque côté, un renflement sur lequel sont enchâssés les yeux. Ceux-ci (pl. 1, fig. 2 *a*), grands, réniformes, font un peu saillie au-dessus du renflement qui les supporte, mais ils sont entièrement sessiles et présentent des facettes très-distinctes et de forme arrondie.

Les quatre *antennes* sont grandes, aplaties, situées au bord antérieur de la tête et rapprochées entre elles sur la ligne moyenne; elles sont visibles dès leur point d'insertion, le premier article, ou article basilaire de l'antenne inférieure, n'étant pas masqué par celui de l'antenne supérieure. Elles se dirigent horizontalement en dehors et décrivent ainsi la courbure du bouclier céphalo-thoracique.

Les *antennes supérieures* (pl. 1, fig. 2 *b*; fig. 3 *b*; et fig. 4), moins grandes que les inférieures, ont chacune leur point d'insertion dans la petite cavité située au bord antérieur de la tête; leur pédoncule est composé de quatre articles, dont les deux derniers, beaucoup plus grêles que les précédents; le premier est court et large,

plus ou moins quadrilatère et son bord externe est en contact immédiat avec le rebord supérieur de la cavité où l'antenne s'insère et qui même quelquefois paraît l'emboîter ; le second article, moins large et plus long, s'applique exactement contre le méplat du bord antérieur de la tête, dont nous avons déjà parlé; le troisième, beaucoup moins large que le précédent, atteint à peu près la même longueur, et le quatrième est très-court. Enfin, le filet terminal est un peu moins large à sa base que le dernier article du pédoncule, et diminue sensiblement de grosseur jusqu'à l'extrémité, il se compose d'environ vingt-cinq petits articles cylindriques, dont le premier est un peu plus long que les autres.

Les *antennes inférieures* (pl. 1, fig. 2 *c*; fig. 3 *c*; et fig. 5) s'insèrent dans des cavités profondes, au-dessous des précédentes, leur premier article est très-court et entièrement caché sous l'article basilaire des antennes supérieures, le second, au contraire, assez long, dirigé un peu en dehors, dépasse très-notablement en avant le bord des antennes supérieures ; le troisième article se dirige complétement en dehors, de manière à former un coude avec le précédent, il est très-court et un peu moins large à sa base qu'à son extrémité[1]; les deux suivants sont allongés, surtout l'avant-dernier, et ils décrivent une courbure très-prononcée; le dernier s'articule avec le précédent par ginglyme, et peut se fléchir sur lui, à angle droit, mais pas au-delà. Le filet terminal est beaucoup moins long que le pédoncule, il décrit une légère courbure, et se compose d'environ vingt articles.

L'*appareil buccal*, situé assez en arrière, est peu saillant, l'épis-

[1] L'articulation de cet article avec le suivant, paraît tout-à-fait analogue à celle que l'on observe entre le trochanter et la cuisse des pattes des insectes ; de sorte que dans la position ordinaire de l'antenne, il ne peut exécuter que des mouvements de haut en bas et de bas en haut.

tome (pl. 1, fig. 3*) est échancré à son bord postérieur, et cette échancrure reçoit la lèvre supérieure (fig. 3**; et fig. 6) qui est petite, assez large, ayant son bord libre, muni de poils courts et roides.

Les *mandibulles* (pl. 1, fig. 3***, et fig. 7), grosses et placées transversalement, ont une forme singulière; elles sont très-larges, depuis leur base jusqu'aux deux tiers de leur longueur (fig. 7 *a*), et offrent à leur bord externe, un profond sillon (*c*) destiné à recevoir le premier article du palpe. Mais ensuite, elles deviennent très-étroites jusqu'à leur extrémité (*b*), en se dirigeant obliquement, de manière à former une espèce de coude avec la partie la plus renflée; cette extrémité est plus ou moins fortement dentée en dedans (fig. 7').

Le *palpe* (pl. 1, fig. 7 *d*) est très-long et inséré exactement à l'angle de la base de la mandibule; son premier article est logé en grande partie dans le sillon que nous venons de signaler; dans le cas de clôture de la bouche (fig. 3), le deuxième article qui fait un angle rentrant avec le premier, s'applique sur le bord oblique de l'épistome (fig. 3*), et son dernier article est en rapport avec la base des antennes inférieures. Ce palpe est composé de trois articles, le premier est long et cylindrique, le second est encore plus long et plus sinueux sur ses bords, et le dernier est court et légèrement arqué; ces articles sont généralement poilus sur le bord externe, particulièrement le dernier.

Les *mâchoires* de la première paire (pl. 1, fig. 10) se composent d'une pièce principale allongée (*a*), légèrement recourbée en dedans, et d'égale largeur dans toute son étendue, avec son extrémité armée d'un grand nombre d'épines fortes et acérées; mais à la base on remarque en outre deux petites pièces solides (*b*, *c*), et au côté interne une foliole membraneuse (*d*) d'une ténuité extrême, ayant à son sommet un petit tubercule (*e*) comme vésiculeux,

supportant un second article très-petit terminé par une soie roide[1].

Les *mâchoires* de la seconde paire (pl. 1, fig. 11) sont divisées en trois lobes à bords ciliés, comme dans plusieurs autres Isopodes, particulièrement les Idotées et les Spheromes; mais ces pièces basilaires ne sont pas toutes superposées, comme cela a lieu chez ces derniers, le lobe externe et le lobe du milieu sont parfaitement séparés entre eux, et ne tendent pas à se recouvrir l'un l'autre, le lobe du milieu seul s'avance sur le lobe interne et le cache en partie.

Les *pattes-mâchoires* se montrent sous forme de lamelles fermant exactement la bouche (pl. 1, fig. 3 ⁂). Elles se composent de quatre pièces et d'un palpe de trois articles (fig. 12 et 12′). La première pièce ou la pièce basilaire (fig. 12 *a*) plus petite que les autres, est en contact, par son sommet, avec la quatrième pièce (*d*); mais elle s'articule réellement, par son bord externe, avec la deuxième pièce (*b*), qui est semi-circulaire, et dont le bord droit s'articule avec la base de la troisième pièce. Celle-ci (*c*) de forme plus ou moins quadrilatère, est libre a son bord externe et antérieur, tandis quelle est jointe par son bord interne avec la quatrième pièce. Enfin cette pièce terminale (*d*) s'élève plus ou moins au-dessus des précédentes et son bord interne, en se rapprochant sur la ligne médiane de celui de la patte-mâchoire opposée, clot exactement l'ouverture buccale; elle supporte le palpe qui s'insère près de son bord externe.

[1] Nous crûmes d'abord que cette mâchoire manquait de palpe, et nous allions signaler ce caractère, lorsqu'un examen des plus minutieux de la première mâchoire d'une *Serolis Gaudichaudii* nous fit découvrir, avec un fort grossissement microscopique et très-distinctement, la composition délicate de la base de la mâchoire. Nous vîmes que cette base était pourvue de deux petites pièces solides (*b*, *c*) qui supportaient un prolongement membraneux (*d*) d'une ténuité telle que la moindre pression opérait son déchirement. Cette membrane, qui a un bord libre, est pourvue en avant et à la base de la pièce principale et cornée de la mâchoire (*a*), d'un très-petit tubercule (*e*) composé d'un premier article vésiculeux formant la partie principale, puis d'un petit renflement ou second article supportant une épine centrale ou poil d'une ténuité extrême.

Ce *palpe* court et renflé vers son milieu se compose de trois articles, le premier (fig. 12 *e*) très-peu développé; le deuxième (*f*) grand et épais, garni d'une touffe de poils à son bord interne, et le troisième (*g*) très-grêle et sensiblement courbé.

Le THORAX (pl. 1, fig. 2 B) mesuré sur la ligne médiane du corps, du bord postérieur de la tête au bord postérieur du sixième segment, est toujours beaucoup moins long que large. Le premier segment (fig. 2 *e*) est fort grand et entoure la tête avec laquelle il est soudé intimement; il présente deux légers renflements en arrière de la tête, vers le côté externe; ses bords latéraux sont arrondis et s'élargissent d'avant en arrière, et les angles postérieurs sont prolongés en une petite pointe aiguë; les cinq segments suivants (*f, g, h, i, k*) beaucoup plus courts que le premier, présentent comme lui, de chaque côté, un petit renflement près du bord latéral de leur lobe médian (fig. 2 *); leurs lobes latéraux (fig. 2 **) se prolongent en arrière d'une manière de plus en plus sensible, depuis le premier anneau jusqu'au sixième ou dernier, et deviennent ainsi de plus en plus falciformes. Le bord postérieur des premiers segments est presque droit, n'offrant que quelques légères sinuosités; mais celui des autres et particulièrement des deux derniers, décrit une courbure très-prononcée, de manière que le dernier devient même presque semi-circulaire, et que ses angles postérieurs atteignent le niveau de la partie moyenne du dernier segment abdominal; le septième et dernier anneau thoracique est rudimentaire, au point de disparaître complétement en-dessus et de ne montrer en-dessous qu'un sternum linéaire, qui se distingue particulièrement dans les mâles par la présence des deux ouvertures génitales (pl. 2, fig. 1 *b**).

Les *pattes* (pl. 2, fig. 1′ *c–i*) sont comprimées et toutes à peu près semblables entre elles, si l'on en excepte la première paire qui

affecte une forme très-particulière; ces pattes de la première paire (pl. 2, fig. 1′ *c*, et pl. 1, fig. 13 isolée) sont reployées en dedans sous la bouche, et sont composées comme les autres de six articles; le premier (pl. 1, fig. 13 *a*) est long, très-étroit à sa base, élargi en forme de massue vers son extrémité, légèrement recourbé et dirigé horizontalement; le second (*b*) beaucoup plus court que le précédent et à peu près d'égale grosseur, forme ordinairement avec lui un angle droit; mais cependant ces deux articles peuvent s'étendre l'un et l'autre dans la même direction; le troisième (*c*) est très-court et coupé obliquement au côté interne; le quatrième (*d*) est triangulaire et présente à son bord libre, au moins dans les mâles, un bouquet de longues soies flexibles, disposées en pinceau et plumeuses à leur extrémité (fig. 13′); mais dans les femelles, ce bouquet de poils paraît remplacé par un tubercule plus ou moins épineux; le cinquième article (fig. 13 *e*) qui a la forme de ce qu'on nomme généralement la main dans les crustacés, s'insère avec l'article précédent, non pas par son extrémité, mais sur le côté et par son bord interne. Il est très-développé, de forme à peu près ovalaire et aussi long que le premier article contre lequel il peut, dans l'état de repos, se reployer en dehors et en arrière (pl. 2, fig. 1′ *c*); son bord interne est garni dans toute sa longueur d'une double rangée de petites lanières (pl. 1, fig. 13, et 13″). Les unes externes (fig. 13″ *b* et 13‴ *b*), larges et courtes, les autres internes (fig. 13″ *a* et 13‴ *a*) plus grêles et plus longues; ce même bord offre, entre les deux rangées, une rainure qui reçoit le crochet terminal ou sixième article (fig. 13 *f*), ce dernier est légèrement courbé et terminé en pointe acérée.

Les *pattes* de la seconde paire (pl. 2, fig. 1′ *d* et pl. 1, fig. 14 isolée) sont aussi grêles que les suivantes; leurs premier et deuxième articles ont la même forme que chez ces dernières; mais le troisième et le quatrième sont plus courts et un peu plus élargis; le cin-

quième surtout (fig. 14′ *b*), affecte une forme toute particulière et se rapproche beaucoup, par son développement, de la main de la première paire de pattes. Son bord interne est concave et garni d'une *double* rangée d'épines (fig. 14′., et 14″, 14‴, 14⁗) enfin, le crochet terminal (fig. 14′ *c*) est aussi un peu recourbé et se reploie sur l'article précédent, de manière à former encore une main préhensile. Ce développement des deux derniers articles n'existe pas dans les femelles de certaines espèces.

Les *pattes* des troisième, quatrième, cinquième et sixième paires (pl. 1, fig. 15 et pl. 2, fig. 1′ *e, f, g, h*) sont aplaties et en tout parfaitement semblables entre elles dans les deux sexes; leur premier article est le plus long, le second d'environ un tiers plus court est légèrement élargi vers son extrémité; les trois suivants plus courts que le second et presque égaux entre eux, sont ciliés de poils roides, surtout à leur extrémité (pl. 1, fig. 15′ *a, b*); le dernier article ou crochet terminal (fig. 15′ *c*) inséré exactement à l'angle supérieur de l'article précédent, est long et légèrement recourbé.

Enfin les *pattes* de la septième et dernière paire (pl. 1, fig. 16) sont un peu plus petites que les autres, elles présentent, dans les mâles, des poils serrés plus ou moins réunis par touffes sur leur bord interne, et leur crochet terminal (fig. 16′ *b*) est plus court et un peu plus recourbé.

L'Abdomen (pl. 1, fig. 2 C) est beaucoup moins large que le thorax et n'offre que quatre segments distincts, dont les trois premiers (fig. 2 *l, m, n*) petits et enchâssés dans la courbure décrite par le sixième segment du thorax; mais le dernier (fig. 2 *o*) est très-grand, scutiforme et entièrement libre sur ses bords latéraux, et toujours il présente dans son milieu une carène dorsale; et quelquefois des carènes latérales plus ou moins marquées.

L'Abdomen supporte en dessous des *appendices* de différente

nature (pl. 2, fig. 1 et fig 2 c^1-c^5). Les trois premières paires d'appendices auxquelles on peut donner le nom de *fausses pattes* (pl. 2, fig. 2 c^1-c^3 et fig. 3, 3*, 3** mâle, et fig. 4, 4*, 4** femelle) se composent de trois pièces lamelleuses : la première (fig. 3 *a*; fig. 4 *a*) est très-développée transversalement et plus ou moins ciliée sur ses bords; la seconde (fig. 3 *b*, 4 *b*) et la troisième (fig. 3 *c*, 4 *c*), de forme ovalaire et garnies sur leurs bords, de soies plumeuses très-longues, s'articulent avec la première pièce sur deux points distincts; l'une se fixe par le milieu de son bord antérieur, au milieu du bord postérieur de la pièce basilaire; l'autre, beaucoup plus grande, s'articule par l'extrémité de son bord antérieur à l'angle externe de cette même pièce basilaire et se fléchit en dedans, de façon à recouvrir la lame interne. Chez les femelles, ces trois paires d'appendices (pl. 2, fig. 4, 4*, 4***) ne présentent entre elles aucune différence essentielle; mais chez les mâles, la lame interne de la seconde paire est pourvue d'un appendice styliforme (fig. 3* *b'*) extrêmement long, fixé à son angle interne.

Arcno. 1706
dt. 9/05/07.

Les *appendices* de la quatrième paire (pl. 2, fig. 1 et 2 c^4, et fig. 5, 5') diffèrent très-notablement des précédents par leur forme et leurs fonctions; ils recouvrent toute la face inférieure du dernier segment de l'abdomen, qui présente une excavation circonscrite par un rebord dans laquelle ils sont exactement contenus, se trouvant exactement enchâssés, de manière à constituer un véritable opercule qui protège l'appareil respiratoire, comme le font les valves des Idotées.

Ces *appendices operculaires* se composent de trois articles, le premier (fig. 5 *a*) très-court, et les deux autres (fig. 5 *b*, *c*) réunis sur une ligne oblique, de manière à constituer dans leur ensemble, une grande lame semi-cordiforme. Cet appendice sup-

porte à sa surface interne une lame membraneuse branchiale (fig. 5 *d*) de même forme que lui et qu'il recouvre complétement.

Un peu en arrière de l'appendice operculaire et de la lame branchiale qu'il supporte, on remarque encore une double paire de lames branchiales (fig. 6 *a*, *b*) réunies à leur base, superposées l'une sur l'autre, et entièrement cachées sous les appendices operculaires.

Ce sont évidemment les *lamelles branchiales* servant à la respiration; elles sont extrêmement minces, diaphanes et très-légèrement fripées; on distingue vers leur base, à leurs côtés interne et externe, un petit canal qui s'efface vers l'extrémité.

Enfin, les *appendices* de la cinquième paire (pl. 2, fig. 1 et 2 c^5 et fig. 7 et 9) sont disposés à peu près comme chez les Cymothoa; ils s'insèrent sur le bord latéral du dernier article de l'abdomen, à peu de distance de son extrémité, et sont ordinairement cachés en dessous; mais ils peuvent s'en écarter et servir de petites nageoires caudales; ils se composent d'un article pédonculaire (fig. 7 *a* et 9 *a*) dont l'angle postérieur interne se prolonge en forme de dent pointue et de deux lames terminales (*b*, *c*) étroites, allongées et garnies de soies plumeuses sur les bords.

§ III. — Espèces du Genre Sérole.

1. SÉROLE DE GAUDICHAUD.

Serolis Gaudichaudii Aud. et Edw.

(Pl. 1, fig. 1.)

Ovato-oblonga, parùm convexa, pallido-fusca nigrescentibus maculis minutis adspersa; capite anticè rostrato, posticè coarctato; thorace oblongo, segmentis sex præsertim ultimis posticè sinuatis, incurvatis, lateribus paulò falcatis; anticorum pedum articulo quarto penicillato, articuloque quinto

internè plumosis pilis elongatis lamellisque brevibus, in seriebus duabus dispositis instructo; pedibus posticis in mare alteris brevioribus, margine externo penicillato; abdominis segmento ultimo medio carinato.

Longueur de l'extrémité antérieure du corps, c'est-à-dire du bout de la pointe rostrale située entre les antennes, à l'extrémité caudale. . . . . 0,027.
Largeur la plus grande, prise vers le milieu du corps. . . . . 0,020.

Le CORPS (pl. 1, fig. 2) est en ovale oblong, plus large en avant qu'en arrière; son lobe moyen est très-sensiblement convexe, mais il l'est cependant moins que dans les autres espèces; toute la surface du corps est d'un brun chocolat clair, et parsemée de très-petites taches noirâtres.

La TÊTE (pl. 1, fig. 2 A) est très-rétrécie en arrière des yeux, presque complétement cyathiforme; elle est munie, en avant, d'une petite pointe rostrale (fig. 2 *x*) qui se dirige entre la base des antennes, et elle présente, dans son milieu, une légère dépression.

Les *yeux* (pl. 1, fig. 2 *a*) sont réniformes, et diminuent un peu de largeur d'avant en arrière. Les *antennes* (pl. 1, fig. 2, 3 *b*, *c*, et 4, 5) ont leur second article un peu échancré à l'extrémité, le troisième et le quatrième à peu près de même longueur et légèrement arrondis en dessus.

Le THORAX (pl. 1, fig. 2 B) est beaucoup moins large que dans les autres espèces que nous connaissons, et ses trois lobes sont aussi moins fortement marqués; le 1er segment (*e*) a des bords latéraux étendus et très-arqués qui se terminent en arrière en une petite pointe peu prononcée; son bord postérieur est légèrement cintré sur les lobes latéraux et décrit une courbe un peu rentrante sur la ligne médiane. Les 2e, 3e et 4e segments (*f*, *g*, *h*) ont entre eux à peu près la même dimension : ils sont pourvus de sillons curvi-

lignes divisant le corps en trois lobes fortement marqués et de même forme; le bord postérieur du 2e segment peut être comparé à celui du 1er, il montre comme lui, sur le milieu du lobe médian, une courbe rentrante qui manque aux 3e et 4e anneaux, lesquels ont un bord plus arqué. Les 5e et 6e anneaux (*i*, *k*), sur lesquels on ne voit plus que vaguement les sillons curvilignes, sont plus courbés sur les côtés que les anneaux qui précèdent, et le bord postérieur de leur lobe est comme échancré, surtout celui du 6e.

Les *pattes* de la 1re paire (pl. 1, fig. 1 et fig. 13 isolée), se font remarquer par leur 5e article qui est de forme ovalaire et plus développé que chez les autres espèces (fig. 13); son bord externe est lisse et prolongé inférieurement de manière à dépasser le 4e article, et son bord interne est garni d'une rangée de poils au nombre de 40 à 42 et d'une série de petites lamelles superposées aux poils et en nombre égal. Ces lamelles (fig. 13″, 13‴ *b*) sont courtes, élargies, striées transversalement et terminées par une brosse de poils roides surmontée près de son bord d'une petite pointe élargie à sa base et aiguë à son extrémité. Les poils (fig. 13″, 13‴ *a*) ont plus de trois fois la longueur des petites lamelles, qui sont plumeuses depuis leur 1er tiers inférieur jusqu'à leur extrémité. Cette 1re paire de pattes présente encore, chez le mâle, au côté interne du 4e article, un bouquet de poils plumeux qui n'existe pas dans la femelle (fig. 13 *d*; —poil isolé, fig. 13′).

Les *pattes* de la seconde paire (fig. 14) sont ciliées de poils roides peu nombreux sur leurs bords, et leur avant-dernier article (fig. 14′ b) chez le mâle est garni à son bord interne de tubercules coniques (f 4″, 14‴, 14⁗) aigus. Les quatre paires de *pattes* suivantes sont g[illegible]es de poils roides nombreux à leur extrémité et à leur bord externe, et seulement d'un bouquet de poils semblable au bord interne de chaque article et à son extrémité; enfin les *pattes*

de la dernière paire (fig. 16), très-semblables aux précédentes, chez la femelle, sont plus petites chez le mâle, ayant leurs 2e, 3e, 4e, et 5e articles un peu échancrés au bout, et garnis au côté externe d'un bouquet de longs poils.

L'ABDOMEN a son premier segment triangulaire et les deux suivants coupés droits dans le milieu, avec les côtés rabattus à angle obtus; le dernier, qui ne présente qu'une seule carène médiane, est arrondi latéralement, notablement rétréci en arrière où il est terminé comme en un petit lobe coupé carrément.

Cette espèce a été trouvée pour la première fois en 1832 sur les côtes du Chili, près de Valparaiso, par M. Gaudichaud; depuis, M. Eydoux, chirurgien de la marine, l'a rencontrée dans les mêmes parages.

2. SÉROLE DE D'ORBIGNY.

SEROLIS ORBIGNYI Aud et Edw.

(Pl. 2, fig. 8.)

Rotundata, convexa, pallidè fusco-virescens, punctis flavis fuscisque adspersa; capite anticè vix dentato, posticè haud coarctato. Thorace latissimo; segmentis sex, præsertim ultimis posticè sinuatis, incurvatissimis; lateribus maximè falcatis; anticorum pedum articulo quarto, tuberculato, articuloque quinto internè lamellosis pilis glabris, alteris longioribus alterisque brevioribus, in seriebus duabus dispositis instructo; pedibus posticis, præcedentibus simillimis. Abdominis segmento ultimo quinque-carinato, apiccque emarginato.

Longueur. . . .	0,022.
Largeur.	0,020.

Le CORPS est presque rond, à peine plus long que large, et son lobe moyen est plus convexe que dans la *S. Gaudichaudii*, toute la surface

du corps est d'un brun-verdâtre assez clair, parsemée de points bruns et jaunâtres.

La TÊTE est large, sans rétrécissement sensible en arrière des yeux, elle ne présente en avant qu'une petite dent à peine sensible ; elle offre une forte dépression dans son milieu, et son bord postérieur presque droit, forme trois petits lobes très-peu prononcés.

Les *yeux* sont bleus, mais cette couleur se perd beaucoup après la mort de l'animal, ils sont très-peu réniformes et plus larges que dans l'espèce précédente.

Les *antennes* n'ont pas leur second article sensiblement échancré à l'extrémité, le troisième et le quatrième sont très-déprimés et même un peu creusés en dessus, et ce dernier est notablement plus long que le précédent.

Le THORAX est très-large et ses trois lobes sont très-fortement marqués par un profond sillon cintré en dehors, sur les 2e, 3e et 4e segments, et cintré en dedans sur les 5e et 6e. Le premier segment offrant dans la moitié de sa longueur une crête transversale qui semble indiquer un point de soudure entre deux anneaux, a ses bords latéraux coupés très-droits, de manière à former angle avec le bord antérieur, et il est terminé de chaque côté par une pointe très-saillante; son bord postérieur, très-sinueux, présente trois courbes dont une sur la ligne médiane, tend à se prolonger en une très-petite pointe, quelquefois à peine visible; les trois segments suivants suivent les mêmes courbures, mais ils deviennent de plus en plus arqués, le 5e et surtout le 6e, comme chez l'espèce précédente, décrivent dans leur partie moyenne une courbure très-considérable; les parties latérales de chacun de ces segments sont fort larges, et se prolongent en arrière en longues lames aiguës.

Les *pattes* de la première paire se font remarquer par la présence d'un tubercule cilié de petits poils et situé au côté interne du qua-

trième article, et aussi par les petites lanières qui garnissent le bord de la main ou cinquième article; ces lanières sont également sur deux rangs, mais les supérieures ne diffèrent des secondes que par un peu plus de longueur; elles sont dépourvues de poils et se terminent par un petit article pointu.

Les *pattes* de la seconde paire sont ciliées de poils roides, surtout à leur bord interne, et l'avant-dernier article est garni du même côté chez le mâle, de fortes épines très-aiguës. Les cinq paires de *pattes* suivantes ne présentent entre elles, dans les deux sexes, aucune différence appréciable, et sont ciliées sur les bords et à l'extrémité de poils assez longs.

L'ABDOMEN a ses trois premiers segments cintrés, avec leur bord postérieur terminé sur la ligne moyenne, en une très-petite pointe à peine perceptible. Le dernier segment est très-large, profondément échancré à son extrémité et présente cinq carènes très-saillantes dont une médiane, surmontée d'une petite dent à sa base et deux autres de chaque côté partant du même point, l'une moins saillante, suivant presque le bord antérieur, et l'autre aboutissant au-dessous de la partie moyenne du bord latéral qui présente une petite pointe aiguë à l'extrémité de cette carène.

Cette espèce a été recueillie pour la première fois par M. d'Orbigny sur la côte de Patagonie, près le Rio-Negro, avec beaucoup d'animaux jetés par un coup de vent: Depuis, M. Jacquinot, chirurgien-major à bord de la corvette la *Zélée*, faisant partie de l'expédition autour du monde, commandée par M. Dumont-d'Urville, a pris, au port Famine, dans le détroit de Magellan, un grand nombre d'individus de cette Sérole en pêchant sur la côte avec le grand filet connu sous le nom de *seine*.

3. SÉROLE PARADOXE.

SEROLIS PARADOXA Fab.

Ovato-rotundata; capite lato posticè tri-tuberculato; abdominis segmentis tribus baseos parvis, incurvâtis, segmento ultimo quinque carinato apice obtuso, haud emarginato.

ONISCUS PARADOXUS *Fabr.* Mantissa insect. t. I, p. 240. (1787).
CYMOTHOA PARADOXA *ejusd.* Entom. systemat. t. II, pag. 503 (1793).

SEROLIS FABRICII *Leach.* Dictionnaire des sciences naturelles, t. XII, p. 339 (1818).
SEROLIS FABRICII *Desmarest.* Considérations générales sur la classe des Crustacés, p. 292 (1825).
SEROLIS *Buckland.* Geology and Mineralogy, t. II, pl. 45, fig. 6 et 7 (1836).

Longueur. . . .	0,028.
Largeur.	0,025.

Cette espèce que nous ne possédons pas, mais que l'un de nous a eu l'occasion d'étudier sur un individu étiqueté de la main de Leach, et conservé dans la collection du Musée britannique à Londres, a les plus grands rapports avec la *Serolis Orbignyi*, et se rapproche aussi à quelques égards de la *S. Gaudichaudii*.

Le CORPS est très-arrondi, mais cependant il est un peu plus ovalaire que dans la *S. Orbignyi*.

La TÊTE a une forme très-analogue à celle de cette dernière, mais en arrière des yeux, elle présente trois tubercules ou petites gibbosités disposées en triangle.

Le THORAX est très-semblable à celui de la *S. Orbignyi,* mais la carène transversale du premier segment est plus prononcée.

L'ABDOMEN a son dernier segment ovalaire arrondi sur ses bords et terminé en pointe obtuse sans échancrure, comme dans la *S. Gaudichaudii,* mais il présente cinq carènes très-prononcées, comme dans la *S. Orbignyi.*

Cette espèce a été trouvée aux attérages de la Terre de Feu. M. Leach prétend qu'elle existe aussi au Sénégal, mais il y a véritablement erreur, car certainement toutes les espèces du genre Sérole sont propres aux côtes de l'Amérique méridionale.

4. SÉROLE TRILOBITOIDE.

SEROLIS TRILOBITOIDES Eights.

Magna, latissima, viridi-oleacea; thoracis segmentis sex incurvatis, lateralibus lobis maximis, falcatis, marginibus dentatis; abdominis segmentis secundo tertioque maximis retrò falcatis, ultimoque apicè producto, marginibus dentatis, mediâque carinâ dentatissimâ.

BRONGNIARTIA TRILOBITOIDES *Eights.* Transactions of the Albany institute, t. 2, n° 1, pl. 1 et 2 (1833).

Longueur. . . .	0,063 à 0,064.
Largeur.	0,058.

Cette espèce que nous ne connaissons que d'après la description peu zoologique et les figures un peu grossières données par M. Eights, se distingue principalement des autres, par une taille beaucoup plus considérable, par le développement très-grand des parties latérales de chacun des six premiers segments thoraciques qui constituent de très-grandes lames pointues et dentelées sur leurs bords; mais l'ab-

domen fournit les caractères les plus essentiels propres à cette espèce.

En effet, cet abdomen dont les deux premiers segments sont très-petits chez les autres espèces, sont très-développés dans celle-ci, et leurs lobes latéraux sont prolongés en longues lames falciformes, comme les segments thoraciques; le dernier segment présente aussi les plus grandes différences; il est plus acuminé vers le bout que dans les espèces précédentes; ses bords sont dentelés, et la seule carène médiane qu'il présente est garnie d'épines dans toute sa longueur; enfin, la dernière paire d'appendices située dans toutes les espèces, sur les bords latéraux de ce dernier segment abdominal, est beaucoup plus développée chez la *Serolis trilobitoides*, que dans toutes les autres, et ses bords sont très-fortement dentelés.

M. Eights assure avoir recueilli cette espèce près des côtes de la Patagonie, du cap Horn et aux îles de la Nouvelle Shetland du Sud.

§ IV.—Rapports et différences que présentent les Séroles avec les autres genres de l'ordre des Isopodes et les Trilobites.

Les Séroles ont des différences très-grandes avec tous les autres genres de la classe des Isopodes, mais quand on les étudie dans leurs caractères zoologiques, on reconnaît bientôt qu'elles offrent des traits de ressemblance avec plusieurs d'entre eux. En effet, les Séroles sont surtout caractérisées par les divisions du corps en trois lobes, et par l'enchâssement de la tête par le premier segment du thorax. Or, ces caractères existent dans quelques autres Isopodes; chez les Idotées, les Anilocres, les Ligies etc., on retrouve la division du corps en trois lobes, mais chez tous ceux-ci les lobes latéraux sont rudimentaires et n'offrent rien de compara-

ble par leur étendue avec les lobes latéraux des espèces du genre *Sérole*; il en est de même de l'enchâssement de la tête qui, dans aucun cas n'étant aussi complet, se retrouve plus ou moins dans les Ligies, les Sphæromes. Mais ce n'est pas seulement avec ces animaux que les Séroles ont des rapports; elles en ont au moins d'aussi frappants avec les Trilobites qui n'existent plus qu'à l'état fossile; elles se rapprochent très-notablement de ces animaux par l'étendue des lobes latéraux du corps, sans atteindre cependant celle de la plupart des Trilobites.

La manière dont la tête est soudée avec le premier segment du thorax, de façon à constituer un grand bouclier dont le bord antérieur est semi-circulaire et le bord postérieur presque droit, fournit aussi un point de ressemblance très-frappant entre les Séroles et ces crustacés des époques géologiques les plus reculées.

Les yeux les en rapprochent encore par leur position et leur structure; et l'on remarque aussi que la région occipitale présente des dépressions et de légères gibbosités comme chez les Trilobites et particulièrement les Calymènes.

Tous les rapports, toutes les différences que les Séroles présentent avec les autres crustacés étant bien appréciés, il nous semble que ces animaux doivent se placer à la fin de l'ordre des Isopodes et établir ainsi le passage de ces animaux aux Trilobites.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

SEROLIS GAUDICHAUDII.

Fig. 1. SEROLIS GAUDICHAUDII (de grandeur naturelle).

Fig. 2. idem. au trait (grossie).

—A. TÊTE.—*a*, les yeux.—*b*, antennes supérieures.— *c*, antennes inférieures. —*d*, dépression frontale.

—B. THORAX.—* son lobe moyen.—** ses lobes latéraux.—*e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*, les six premiers segments du thorax (le 7e ne s'apercevant pas en dessus).

—C. ABDOMEN.—*l*, *m*, *n*, *o*, ses quatre segments.

Fig. 3. Partie antérieure du corps (très grossie), vue en dessous pour montrer la position des antennes et des parties de la bouche. — *b*, antennes supérieures. —*c*, antennes inférieures.—*chaperon.—**lèvre supérieure. — *,* mandibules.— ** ** *pieds-machoires.*

Fig. 4. Antenne supérieure isolée (très grossie).

Fig. 5. Antenne inférieure isolée (très-grossie).

Fig. 6. Lèvre supérieure.

Fig. 7. Mandibule isolée (très-grossie).—*a*, sa partie renflée.—*b*, sa partie grêle.— *c*, son sillon destiné à protéger le premier article du palpe.—*d*, palpe.

Fig. 7'. Extrémité de la même mandibule, vue en dessous.

Fig. 8. Une lamelle interne de la mandibule (très-grossie).

Fig. 9. Une pointe interne de la mandibule (très-grossie).

Fig. 10. Mâchoire de la première paire (isolée). — *a*, pièce principale. — *b*, *c*, deux pièces basilaires.—*d*, foliole membraneuse.—*e*, tubercule articulé (sans doute le palpe très-rudimentaire).

Fig. 11. Mâchoire de la seconde paire (isolée).

Fig. 12. Patte-mâchoire vue en dessus.

12'. La même, vue en dessous.—*a*, le premier article.—*b*, le second article.— *c*, le troisième.—*d*, le quatrième.—*e*, *f*, *g*, le palpe composé de trois articles.

Fig. 13. Patte antérieure d'un mâle, isolée (très-grossie).—*a*, le premier article. — *b*, le second.—*c*, le troisième.—*d*, le quatrième, offrant à son côté interne des

poils réunis en pinceau. — *e*, le cinquième article ou la main, présentant une double rangée de petites lanières. —*f*, le dernier article ou crochet terminal.

Fig. 13'. Un des poils (isolé et très-grossi) du pinceau du quatrième article de la même patte.

Fig. 13". Une partie de la double rangée des petites lanières du cinquième article de la même patte.—*a*, les internes piliformes et plumeuses.—*b*, les externes lamelleuses.

Fig. 13'". Deux de ces lanières isolées et très grossies. — *a*, une interne. — *b*, une externe.

Fig. 14. Patte de la seconde paire dans un mâle.

14'. Ses derniers articles beaucoup plus grossis.—*a*, extrémité du quatrième article.—*b*, le cinquième.—* les tubercules épineux qui garnissent son bord inférieur.—*c*, le cinquième article ou crochet terminal.

14", 14'", 14"". Les différents tubercules qui garnissent le bord inférieur du cinquième article de cette patte.

Fig. 15. Patte de la troisième paire (isolée).

15'. Son extrémité beaucoup plus grossie, pour faire voir plus distinctement ses poils et l'insertion du dernier article.—*a*, extrémité du quatrième article. *b*, le cinquième.—*c*, le dernier ou crochet terminal.

Fig. 16. Patte de la septième et dernière paire du mâle (isolée).

16'. Son extrémité beaucoup plus grossie.—*a*, le dernier article ou crochet terminal.

16". Un des poils isolés de l'avant-dernier article de la même patte.

PLANCHE II.

Fig. 1–7, S. GAUDICHAUDII.—Fig. 8, 9, S. ORBIGNYI.—Fig. 10, S. PARADOXA. —Fig. 11, S. TRILOBITOIDES.

Fig. 1. SEROLIS GAUDICHAUDII (mâle), vue en dessous.

—A. TÊTE.

—B. THORAX. b^1, b^2, b^3, b^4, b^5, b^6, b^7, les cavités recevant l'insertion des sept paires de pattes.—b^*, les ouvertures génitales.

—C. ABDOMEN. c^1 à c^5, les cinq paires d'appendices abdominaux.

Fig. 1'. SEROLIS GAUDICHAUDII (femelle), vue en dessous. — *a*, antennes supérieures.—*b*, antennes inférieures.—*c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, les sept paires de pattes.

—*k*, *l*, *m*, *n*, *o*, les cinq paires d'appendices abdominaux.—*x*, lamelles situées au côté interne de la base de chacune des quatre premières pattes et dirigées horizontalement en dedans, de manière à former sous le thorax une grande poche ovifère semblable à celle des autres Isopodes. Mais nous avons eu lieu d'observer sur un grand nombre d'individus de la S. Orbignyi que ces lamelles étaient très-rudimentaires chez les jeunes individus femelles, et qu'elles acquerraient tout leur développement avec l'âge.

Fig. 2. Partie postérieure de la SEROLIS GAUDICHAUDII très-grossie, pour montrer la position des appendices.—b^5, b', le point d'insertion des deux dernières paires de pattes.—c' à c^5, les cinq paires d'appendices abdominaux.

Fig. 3. Un appendice ou fausse patte de la première paire dans un mâle.—*a*, sa pièce basilaire.—*b* et *c*, les deux pièces terminales.

Fig. 3*. Une fausse patte de la seconde paire (mâle).—*a*, pièce basilaire.—*b* et *c*, les deux pièces terminales.

Fig. 3**. Une fausse patte de la troisième paire (mâle).—*a*, pièce basilaire.—*b* et *c*, les deux pièces terminales.

Fig. 4. Une fausse patte de la première paire, dans une femelle.—*a*, pièce basilaire.—*b* et *c*, les deux pièces terminales.

Fig. 4*. Fausse patte de la seconde paire (femelle).—*a*, pièce basilaire.—*b* et *c*, les deux pièces basilaires.

Fig. 4**. Fausse patte de la troisième paire (femelle).—*a*, pièce basilaire.—*b*, *c*, les deux pièces terminales.

Fig. 5. Appendice operculaire isolé de la quatrième paire.—*a*, son premier article.—*b*, le second.—*c*, le troisième.

Fig. 5'. Le même appendice, vu en dessous.—*a*, premier article.—*b*, le second.—*c*, le troisième.—*d*, lamelle branchiale fixée à la base de cet appendice.

Fig. 6. Une double lamelle branchiale située en arrière de l'appendice operculaire et recouverte entièrement par lui.—*a*, lamelle supérieure.—*b*, lamelle inférieure.

Fig. 7. Appendice abdominal de la cinquième paire.—*a*, article basilaire.—*b* et *c*, les deux pièces terminales.

Fig. 8. SEROLIS ORBIGNYI de grandeur naturelle.

Fig. 9. Appendice abdominal de la cinquième paire.—*a*, article basilaire.—*b* et *c*, les deux pièces terminales.

Fig. 10. SEROLIS PARADOXA de grandeur naturelle.

Fig. 11. SEROLIS TRILOBITOIDES de grandeur naturelle, copiée d'après une des figures qui accompagnent le mémoire de M. Eights.

SUR UNE ESPÈCE NOUVELLE DU GENRE ECREVISSE. — ASTACUS.

ÉCREVISSE DE MADAGASCAR.

ASTACUS MADAGASCARIENSIS.

(Pl. 3, fig. 1.)

Latus complanatus; rostro brevissimo, subquadrato, obtuso; externarum antennarum appendice pedonculi crasso, brevissimo, margine externo dentato; epistomate maximo in lateribus tuberculoso antennarum intrà basin producto; abdominis annulo secundo in lateribus tuberculoso, pinnâ suprà spinosissimâ; manibus maximis, subovatis.

La famille des Astaciens offre des particularités très-remarquables dans sa distribution géographique. L'un de nous a déjà fait voir que les Ecrevisses disparaissaient dans les contrées les plus chaudes du globe, où elles semblent être remplacées par les Crabes fluviatiles et terrestres, et qu'elles étaient répandues dans presque toutes les parties tempérées. Enfin, dans chacune des principales régions carcinologiques, dans nos mers, nos rivières et dans l'Amérique du Nord, au Chili, à la Nouvelle-Hollande et au cap de Bonne-Espérance, là où le climat se rapproche de celui de l'Europe, on trouve des espèces distinctes appartenant à cette famille des Astaciens [1].

La découverte d'une Ecrevisse nouvelle, propre à l'île de Madagascar, vient confirmer la règle qui semble présider à la distribution géographique de ces animaux. C'est principalement pour cette raison que nous nous sommes hâtés de faire connaître aux zoologistes cette espèce, d'autant plus intéressante qu'elle établit, sous plu-

[1] Voyez Mémoire sur la distribution géographique des crustacés, par M. Milne Edwards. *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. 10, p. 129.

sieurs rapports, un passage entre le genre Écrevisse proprement dit et le genre Homard [1].

Cette espèce a été recueillie à Madagascar par M. Goudot, qui en a cédé plusieurs individus à l'administration du Muséum. Nous lui avons donné le nom d'*Astacus Madagascariensis*, afin de rappeler son origine; elle est remarquable par sa grande taille, dépassant celle des plus grosses Ecrevisses de nos rivières, et ne le cédant guère en grosseur à l'espèce signalée depuis peu dans les affluents de la Mer Noire sous le nom d'*Astacus leptodactylus* [2]. L'Ecrevisse de Madagascar se fait encore remarquer par sa forme trapue et déprimée, caractère bien prononcé surtout chez le mâle. Mais c'est surtout la largeur de la partie antérieure de la carapace qui donne à cette Ecrevisse un aspect particulier. En avant de l'insertion des pattes-mâchoires externes, la *région stomacale* offre au moins autant de largeur que la région branchiale, qui est aplatie chez la femelle, mais qui l'est beaucoup plus fortement dans le mâle, où elle est presque plane. En outre, les côtés de cette portion de la carapace sont très-comprimés dans le mâle, mais ils le sont à peine dans la femelle. Au contraire, dans les ASTACUS *fluviatilis*, *leptodactylus Bartonii*, *affinis*, la *portion branchiale* du thorax est beaucoup plus large que la portion stomacale. Chez l'*Astacus australasiensis* [3], où cette différence est peu prononcée, la plus grande largeur du thorax n'égale pas la largeur de la région stomacale, au lieu que dans l'*A. Madagascariensis*, la plus grande largeur du thorax dépasse la longueur de cette même région stomacale.

[1] Nous avons fait connaître les caractères les plus saillants de cette espèce dans une communication faite à la Société Philomatique le 27 avril 1839, et insérée dans le *Journal l'Institut*, année 1839, p. 152.

[2] Rathke Fauna der Krym., etc. — Nordmann : Faune pontique ; *Voyage dans la Russie méridionale*, de M. Demidoff; crustacés, tab. 1, variété *Salinus* mâle.

[3] Edwards, *Crustacés*, t. 2, p. 333, pl. 24, fig. 1.

Nous devons encore ajouter que le sillon qui sépare les portions stomacale et branchiale de la carapace est extrêmement profond et forme un angle plus ouvert que dans toutes les autres espèces.

Les *régions branchiales* proprement dites sont à peine distinctes de la région cordiale, et cette dernière est sensiblement déprimée, surtout chez le mâle. La *carapace* est lisse en dessus, particulièrement sur la ligne médiane, mais en dessous de cette ligne, elle offre de petits points enfoncés, et tout-à-fait sur les parties latérales, un grand nombre de petits tubercules dont plusieurs même deviennent presque spiniformes, surtout chez la femelle.

Le *rostre* (pl. 3, fig. 2 *b*) est extrêmement court, presque quadrilatère, creusé en gouttière à la face supérieure, et garni de chaque côté d'un petit rebord saillant, surmonté de quatre à cinq dents ou tubercules, ayant une apparence éburnée. On aperçoit encore une dent médiane à son extrémité antérieure.

Les *orbites* sont larges et forment chacun une échancrure très-visible à la face supérieure de la carapace. Un peu en dehors de leur côté externe, on remarque une dent assez forte, et en dehors de leur contour postérieur, il existe encore une très-petite dent, qui, dans certains individus, s'oblitère presque complétement.

L'*abdomen* est très-large et présente sur les parties latérales du second anneau une série d'épines ou de tubercules coniques, placées immédiatement au-dessus du bord; l'anneau suivant offre quelquefois seulement des vestiges de semblables tubercules; enfin, toutes les lames de la nageoire caudale sont hérissées en dessus d'épines très-acérées et dirigées obliquement en arrière; mais dans tout le reste de son étendue, cet abdomen est parfaitement lisse et les bords latéraux des anneaux du milieu sont arrondis.

Le *système appendiculaire* de l'Ecrevisse de Madagascar offre également des parties caractéristiques. Les *antennes* sont petites et

leur pédoncule est très-court, quoique cependant il dépasse le rostre de toute la longueur du troisième article; le premier, offrant trois surfaces, est court, élargi et fortement comprimé; il circonscrit, par sa surface supérieure, la cavité oculaire, et par sa surface inférieure, la cavité recevant l'insertion des antennes externes, et sa troisième surface est appliquée contre la lamelle séparant les deux antennes. Le *pédoncule* des antennes externes est remarquable par sa brièveté et sa grosseur, et surtout par la petitesse de l'appendice lamelleux qui en recouvre incomplétement la base; cet appendice, de forme pyramidale, présentant également trois surfaces, ne dépasse pas l'extrémité du pénultième article pédonculaire; son bord supérieur externe est garni d'une série de trois ou quatre dents, et son bord inférieur en présente ordinairement une seule. La tige de ces antennes est longue et forte.

L'*épistome*, qui fournit souvent de bons caractères spécifiques dans d'autres espèces de ce genre, a beaucoup plus d'étendue que d'ordinaire dans notre Ecrevisse de Madagascar; il présente à sa surface plusieurs tubercules ou épines dont les autres Ecrevisses n'offrent aucune trace; sa partie antérieure inter-antennaire est lancéolée, très-aiguë en avant, et prolongée jusqu'à la base du second article des antennes externes, au lieu d'être en forme de lozange ou semi-ovalaire comme dans les autres espèces. On remarque aussi vers le milieu de l'épistome une dépression très-marquée, et de plus, chez le mâle, une petite fossette médiane circulaire.

Après avoir remarqué des différences si importantes dans les divers organes de l'Ecrevisse de Madagascar avec les mêmes organes des autres espèces du même genre, nous avons été frappés de la ressemblance presque complète de la forme de chacune des parties de sa bouche avec celles de l'Ecrevisse commune. En effet, les *mandibules*, les deux paires de *mâchoires*, la première paire de *pattes-*

mâchoires n'offrent réellement pas de différence notable. Cependant on remarque dans le *palpe* des mandibules quelques différences de forme assez appréciables. Le premier article est triangulaire et sensiblement plus gros que dans l'*Ecrevisse commune*, où il est assez fortement cambré; le second est plus long, plus droit, coupé carrément à son extrémité dont le côté externe offre une troncature oblique, tandis que dans l'espèce commune, ce même article est un peu arqué. Enfin, le dernier est plus long et plus pointu au bout, et présente au côté interne un prolongement en pointe.

Nous observons encore plusieurs différences assez importantes à signaler dans la forme qu'affecte le deuxième et le troisième *pied-mâchoire* de l'Ecrevisse de Madagascar et de l'Ecrevisse commune. Le second *pied-mâchoire* de l'*Astacus Madagascariensis* se fait remarquer par son troisième article, un peu plus élargi et plus arrondi au côté interne que dans l'*Astacus fluviatilis*, mais surtout par le quatrième qui est sensiblement plus long; le cinquième aussi se prolonge un peu en pointe au côté interne, ce qui n'a pas lieu dans l'Ecrevisse commune.

Enfin, le dernier *pied-mâchoire* de l'Ecrevisse de Madagascar (pl. 3, fig. 4) est beaucoup plus élargi, et son troisième article, est bien plus fortement dilaté en pointe à l'extrémité, extérieurement et intérieurement que dans notre espèce indigène; l'article suivant, notablement plus large, est beaucoup plus arrondi au côté externe; le cinquième n'offre pas, à l'angle interne de son extrémité, d'épine analogue à celle que l'on observe dans l'Ecrevisse commune.

Les *pattes* de la première paire sont plus grandes, surtout chez le mâle. Le bras, ou troisième article, offre, tout le long de son bord interne, deux rangées de dents spiniformes (pl. 3, fig. 5 *c*), mais sur son bord supérieur il n'en présente pas. Le carpe, ou quatrième

article (fig. 5*d*), est large, présentant à sa face supérieure, qui est lisse, une fossette ou sillon assez profond comme dans plusieurs autres espèces, et à sa face inférieure des dents spiniformes quelquefois très-aiguës, aussi bien que sur son bord interne, où l'on en remarque une terminale sans tubercules, mais dirigée obliquement en avant. Enfin, la main (fig. 5*e*) est large, déprimée et subovalaire; parcourue par quelques petits sillons, offrant l'aspect de petites radicules quelquefois très-sensibles, son bord supérieur est dentelé, et l'inférieur rebordé; on aperçoit encore sur ses deux faces de petites fossettes qui paraissent avoir donné insertion à des faisceaux de poils; quant aux doigts (fig. 5*f*), ils sont forts, arqués, finement dentelés sur leurs bords et crochus au bout. Les autres *pattes* ne présentent rien de remarquable; il est surtout à noter que les mains de la seconde et troisième paire sont grêles, et que le pénultième article des pattes de la quatrième paire est quelquefois armé d'épines sur sa face externe.

Les *fausses pattes abdominales* ne nous ont offert rien de particulier. La *nageoire caudale* est courte, large, et, ainsi que nous l'avons déjà dit, très-épineuse en dessus; enfin, les lames latérales de cet organe n'offrent, près de leur bord postérieur, qu'une consistance semi-cornée, et ressemblent un peu, sous ce rapport, à celles des Langoustes.

Nous ne savons rien sur les mœurs de l'Ecrevisse de Madagascar.

La longueur du plus grand individu est de 17 à 18 centimètres mesuré de l'extrémité du rostre au bout de la queue; sa couleur, autant qu'on peut en juger par la dessication, est d'un vert glauque. Mais nous devons ajouter qu'il existe sur certaines parties, principalement sur les pattes antérieures ainsi que sur la ligne médiane et les côtés de l'abdomen, des maculatures plus foncées tirant sur le gris bleuâtre, et que sur les parties latérales de la région stomacale de

la carapace, on observe une plaque ovalaire bien apparente formée par ces mêmes maculatures, très-rapprochées et très-fortement colorées chez les individus bien conservés, où elles semblent alors représenter un tissu aréolaire.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1. Ecrevisse de Madagascar, *Astacus Madagascariensis* Aud. et Edw. — individu mâle de grandeur naturelle.

Fig. 2. Extrémité antérieure du corps, vue de profil. — *a*, carapace. — *b*, rostre. — *c*, œil. — *d*, antenne interne. — *e*, antenne externe. — *e'*, appendice basilaire du pédoncule de l'antenne externe.

Fig. 3. Portion antérieure du corps, vue en dessous, les pattes-mâchoires externes ayant été enlevées. — *a*, *a*, régions ptérygostomiennes de la carapace. — *b*, épistome. — *c*, antennes internes. — *d*, antennes externes. — *e*, tubercule auditif. — *f*, mandibule du côté droit. — *h*, palpe de la mandibule gauche, qui se trouve cachée. — *g*, appendice palpiforme de la seconde patte-mâchoire du côté droit qui a été enlevée. — *i*, patte-mâchoire de la seconde paire du côté gauche. — *j*, cavité articulaire des pattes-mâchoires externes.

Fig. 4. Patte-mâchoire externe droite, isolée. — *a*, article basilaire — *b*, second article. — *c*, troisième article. — *d*, quatrième article, suivi du cinquième et du sixième article. — *e*, palpe.

Fig. 5. Patte de la première paire dans la femelle, vue en dessous. — *a*. portion de la carapace. — *b*, second et troisième article réunis par une soudure. — *c*, quatrième article ou bras. — *d*, cinquième article ou carpe. — *e*, sixième article ou main. — *f*, septième article ou pouce.

NOUVELLES RECHERCHES

SUR L'ORGANE ÉLECTRIQUE

DU

MALAPTÉRURE ÉLECTRIQUE Lacép.

(*Silurus electricus* Linn.)

PAR M. A. VALENCIENNES.

LU A L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

L'une des propriétés physiques les plus remarquables de certains animaux, est la puissance électrique dont la nature a doué un bien petit nombre de poissons. Je dis que très-peu d'entre eux possèdent cette faculté. Car, dans une si grande quantité d'espèces variées de toute manière dans leur forme et dans les détails de leur organisation, les naturalistes n'ont encore signalé que douze ou quinze de ces vertébrés qui aient la puissance de donner des coups électriques. C'est à la grande famille des Raies qu'elles appartiennent pour la plupart. Elles vivent dans les mers tempérées, en dehors des tropiques, tout aussi abondamment que dans la zone équatoriale; mais nous ne les voyons pas s'élever dans les latitudes froides. Linné n'en a connu qu'une seule espèce, et plusieurs variétés qu'il avait réunies sous la dénomination de *Raia Torpedo*. M. Duméril les a séparées des Raies, pour en faire le genre des Torpilles, subdivisé depuis en ceux des *Temera* (Gray), *Astrape* (Mull. et H.), *Narcine* (Henle) et *Torpedo* (Dum.), composant la sous-famille des Torpedini du

prince Ch. Buonaparte de Canino. Ces dernières viennent des mers étrangères, tandis que l'on trouve des Torpilles dans toute la Méditérannée et sur les côtes de l'Océan d'Europe, jusque dans le golfe de Gascogne. Cette position géographique les a déjà fait connaître des anciens, dont quelques médecins employaient leurs vertus électriques pour la guérison de certaines maladies; ainsi que le prouve un passage de Scribonius Largus, médecin qui vivait sous les empereurs du premier siècle. Il est assez singulier que la propriété si extraordinaire des Torpilles, n'en ait pas fait graver la figure sur les médailles antiques, où plusieurs autres poissons sont parfaitement représentés, et entr'autres la Pastenague, très-bien figurée sur des médailles de la famille Proculeia. Ce poisson n'a probablement été signalé que pour prévenir des dangers qui suivent les blessures déchirées causées par l'aiguillon de sa queue. Quant à la Torpille, on n'en connaissait alors que les commotions causées par son contact; mais l'état des sciences physiques de cette époque n'était pas assez avancé pour rattacher à l'électricité les effets produits par ces piles vivantes, sous l'influence de l'action nerveuse et cérébrale.

Toutes les espèces connues de la famille des Torpilles, possèdent cette puissance électrique, et je ne vois pas que les espèces qui vivent entre les tropiques soient plus énergiques que celles qui sortent de la zône intertropicale. Tous les voyageurs citent comme une des espèces qui donnent les secousses les plus violentes, la Torpille du Cap (Astrape Capensis, Muller), tandis que M. de Humboldt a observé que la Torpille qui lui fut apporté vivante à Cumana, ne lui a donné que des commotions très-faibles, quoique ce *tremblador*, comme cet illustre savant à soin de le noter, parût extrêmement vif.

Je crois avoir aujourd'hui démontré qu'après les Torpilles, le poisson électrique le plus anciennement connu, est le Silure

d'Afrique, *Silurus electricus* Linn. (*Malapterurus electricus* Lac.), si l'on rapporte à ces poissons, comme je pense qu'on doit le faire, le passage de J. Nunnez Baretus, envoyé patriarche d'Ethiopie, et celui d'André Oviedo, son successeur, passages consignés dans le recueil des voyages de Purchass, dont la date est de 1554. Il est très-probable, d'ailleurs, que ce poisson qui abonde dans le Nil, a dû être connu des anciens; mais rien de ce qui nous est resté d'eux ne nous en donne la preuve. Comme le *Mormyrus oxyrhynchus*, le *Barbus Bynni*, il n'a pas encore été trouvé embaumé dans les catacombes d'Egypte ; il n'est pas représenté sur leurs monuments, et je ne trouve aucun passage grec ou latin qui le fasse reconnaître. M. Geoffroy Saint-Hilaire a pensé que ce pouvait être le τύφλη cité par Athénée; mais je ne sais pas sur quel caractère il peut s'appuyer pour soutenir cette assertion. L'auteur grec (Ath. Deipn. lib. VII, pag. 312) cite de mémoire, des poissons du Nil. « Ce sont, si je me « souviens bien, la Torpille (à laquelle il donne l'épithète de sa- « voureuse, ἡδίστη), le Porcus, le Phragre, l'Oxyrhinque, l'Allabes, « le Silurus, le Synodontis, l'Eléotris, l'Anguille, le Thrissa, l'A- « bramis, *le Typhle*, le Lepidotus, le Physa, le Cestreus et beau- « coup d'autres. » Y a-t-il rien dans cette simple énumération qui puisse faire soupçonner ce que l'on a entendu désigner par le nom de *Typhle*. M. Isidore Geoffroy (Poissons du Nil, pag. 149) dit : « Que l'œil est petit et recouvert d'une conjonctive épaisse; « deux caractères qui paraissent avoir frappé les anciens, et qui ont « valu à l'espèce (en adoptant la détermination proposée par mon « père), le nom de *typhlinus* dérivé de τυφλός, aveugle. » Est-il probable que si les anciens avaient voulu désigner le Silure sujet de ce mémoire, ils auraient été chercher un caractère aussi peu apparent, commun à beaucoup d'autres poissons, et qu'ils auraient négligé de signaler sa puissance électrique, eux qui connaissaient si

bien les effets de la Torpille qui, disent-ils, engourdit les mains de ceux qui la touchent; qui transmet les effets de sa vertu à travers le bois et les tridents. Ne pourrait-on pas appliquer au Silure, avec tout autant de fondement le nom d'Ἀλλάβης (difficile à saisir), qui lui aurait été donné à cause des coups qui éloignaient ceux qui voulaient le prendre ou même le toucher? Nous restons donc à cet égard dans une complète incertitude. Aussi ce n'est, on peut dire, que depuis Adanson et Forskal, qui ont comparé les effets du Silure électrique à ceux de la bouteille de Leyde et à ceux de l'électricité en général, que les naturalistes ont commencé à connaître ce malacoptérygien.

La troisième espèce de poisson armé d'une batterie électrique venue à la connaissance des savants d'Europe, est l'Anguille électrique d'Amérique ou le Gymnote. C'est comme le Silure d'Afrique, un poisson d'eau douce; ses effets ont été annoncés aux savants, vers 1671, par l'astronome Richer, qui était à Cayenne; mais son action et sa puissance n'ont été bien connues que depuis le mémoire publié sur ce poisson, par mon célèbre ami, M. Alexandre de Humboldt.

Le dernier poisson électrique, sur lequel nous n'avons que des données peu étendues, est d'un genre et d'une famille toute différente des précédents. C'est le *Tetrodon electricus* Gm, que le lieutenant Paterson fit connaître, par une lettre adressée de Saint-Jean des Comorres, à sir Joseph Bancks, et que cet illustre président de la société royale fit insérer dans le recueil des Transactions philosophiques pour 1786.

Cet officier anglais en ayant pris deux individus, voulut les mettre dans un sac de toile pour les emporter; il fut obligé de lâcher prise par suite des coups qu'il recevait; il fit ressentir des commotions électriques à d'autres personnes. Nous n'avons aucune autre observations sur ce poisson, chez lequel on ne connaît pas encore le siége de sa batterie. Je ferai remarquer ici en passant, que ce Tetrodon

a la peau lisse et sans aucun aiguillon, caractères que nous retrouvons dans tous les poissons électriques, dont le corps est toujours couvert d'une peau lisse muqueuse, sans écailles, comme sans aiguillons.

On pourrait encore ajouter à ce nombre des poissons électriques, le PURAQUE de Marcgrave. *Bras.*, pag. 151. (Rhinobatus electricus Bl. Schn.). En effet, ses paroles sont très-positives; nous avons reçu cependant plusieurs Rhinobates du Brésil, l'un d'eux ressemble beaucoup à la figure de Marcgrave, et aucun observateur récent, que je sache, n'a ressenti l'effet de son appareil galvanique.

Ce sont les seuls poissons électriques connus; on ne doit pas ranger parmi eux le *Trichiurus indicus* de Gmelin, que Lacépède n'a pas hésité à nommer *Trichiurus electricus*. Nous avons démontré, *Hist. nat. des poiss.* tom. VIII, chap. VII, pag. 247, que ce prétendu Trichiure électrique est établi sur une confusion difficile à débrouiller, qui existe entre le texte de Nieuhoff et la figure qu'on y rapporte, et qui a été reproduite dans Willugby. Tout ce que l'on peut conclure du texte, c'est que ce n'est pas d'un Trichiure dont il s'agit; car on ne peut dire d'un poisson de ce genre : *Anterior corporis pars tenuior, posterior duplo crassior; dentes acutissimi, non tamen facile conspicui :* ce dernier trait montre également que Nieuhoff n'avait pas sous les yeux un Trichiure, et que par conséquent la figure qui est sans aucun doute celle d'un Trichiure, ne se rapporte pas au texte, puisque sur ce dessin, la gueule est armée de dents longues et pointues, très-faciles à voir. Il me paraît à peu près certain qu'il n'existe pas de Trichiures électriques dans les mers de l'Inde. Patrick Russel dit positivement que les Trichiures vus par lui, ne possèdent pas cette faculté. Forskal qui avait l'esprit éveillé sur l'électricité des poissons, puisqu'il avait vu le Silure électrique du Nil et qu'il avait comparé ses effets à ceux de la bouteille de Leyde, a observé dans la Mer Rouge des Trichiures qu'il a désignés sous le

nom de *Clupea Haumela*, et il ne parle pas de vertus électriques chez ces poissons. J'ajouterai que les recherches anatomiques que j'ai faites sur eux, ne m'ont offert aucun organe qui puisse être considéré comme comparable à ceux des poissons électriques.

Je viens de rappeler dans ce résumé très-concis, ce que les ichthyologistes connaissent des poissons électriques. Ce que les physiologistes en savent est encore peu étendu, et de nombreuses expériences restent à faire pour terminer ce que les recherches de MM. Gay-Lussac et Humboldt, sur la Torpille, et en dernier lieu, celles de M. Mateucci ont appris sur l'électricité de ces poissons.

M. de Humboldt a publié, dans le recueil de ses observations zoologiques, un Mémoire très-savant sur l'électricité du Gymnote de l'Amérique, et le précis des expériences variées auxquelles il soumit, sur les lieux mêmes, ce remarquable poisson.

Aucun travail de ce genre n'a encore été tenté sur le Silure du Nil. Ce serait un point de physiologie comparée très-curieux à étudier, et qui mettrait en parallèle les effets produits dans trois poissons si différents de forme, qu'ils appartiennent à des ordres et l'on pourrait même dire à des sous-classes distinctes dans ce grand groupe des vertébrés. Ce que nous savons cependant par les travaux des célèbres physiciens que j'ai nommés, et par les recherches anatomiques faites sur les poissons électriques, c'est que les organes galvaniques de ces espèces sont essentiellement nerveux, et que c'est la huitième paire qui, dans un cas comme dans l'autre, fournit en abondance les rameaux qui viennent se perdre dans ces batteries.

N'ayant à ma disposition, dans les riches collections du Jardin du Roi, dont j'ai entrepris la description, que des animaux morts depuis longtemps, je n'ai pu mettre à profit mon heureuse position, qu'en m'efforçant d'éclairer, par des recherches anatomiques, les points encore obscurs de l'organisation de ces poissons.

En préparant la rédaction de l'histoire naturelle du Malaptérure électrique, j'ai vérifié, sur les individus que je pouvais disséquer, les recherches faites avant moi par M. Geoffroy Saint-Hilaire et par M. Rudolphi; et j'ai été assez heureux pour trouver que l'appareil électrique de ce Malaptérure est plus compliqué que M. Rudolphi lui-même ne l'avait reconnu. Je vais dans ce mémoire faire connaître ce résultat de mes observations, mais je crois utile de rappeler d'abord à mes lecteurs ce que l'on sait de l'histoire naturelle de ce poisson.

Le Malaptérure, qui partage avec la Torpille le pouvoir électrique, habite le Nil, et à ce qu'il paraît toute l'Afrique. Comme je l'ai dit plus haut, on trouve dans le recueil des voyages de Purchass, les trois passages suivants. Un premier de 1554, est tiré de la relation de J. Nunnez Baretus, envoyé patriarche d'Ethiopie, et d'André Oviedo, son successeur. Il y est dit qu'il existe dans le Nil, un poisson appelé *Torpedo*, ne causant aucune action si on le tient sans aucun mouvement, mais qu'au plus léger que l'on fait, on sent aussitôt dans les artères, les articulations, les nerfs et partout le corps, une douleur vive avec de l'engourdissement, effets qui cessent dès qu'on lâche le poisson.

Secondement. Maître Robert Jobson rapporte qu'ils retirèrent du filet jeté dans la rivière de Gambia, parmi d'autres poissons, un qui avait le corps large, semblable à une Brême (*one Like an english* BREME), mais d'une plus grande épaisseur. Un des matelots ayant voulu le prendre, il s'écria qu'il avait perdu l'usage de ses mains et de ses bras. Un autre matelot qui le toucha du pied sentit de l'engourdissement dans la jambe. Ces faits ont été recueillis en 1620 et publiés en 1625. Les formes de l'animal indiquées dans ce passage ne peuvent faire croire qu'il s'agisse d'une Torpille, et ils concordent très-bien avec ce que nous apprend plus tard Adanson.

En un troisième endroit, nous voyons que le frère João dos Sanctos raconte que la rivière de Sofala, abondante en poissons gras et savoureux, nourrit un étrange poisson, appelé par les Portugais *Tremedor*, et par les Cafres indigènes *Thinta*. Il est d'une telle nature qu'on ne peut le prendre en vie sans que les mains et les bras ne soient frappés de douleurs; quand il est mort, il devient comme un autre poisson, c'est-à-dire qu'il perd cette faculté. Il est d'ailleurs de bon goût et estimé. Comme nous savons aujourd'hui que les Clarias et les Hétérobranches se retrouvent à travers toute l'Afrique, que le Crocodile du Nil vit aussi dans les eaux douces de Madagascar, nous ne devons pas être surpris de voir le Silure électrique traverser tout ce continent.

Après ces citations tirées de Purchass, nous dirons qu'Adanson, en 1756, observait le Malaptérure dans le Sénégal, mais il n'en a point laissé de description ni de figure.

Plus tard, en 1775, les éditeurs des manuscrits de Forskal publièrent la description fort exacte laissée par ce célèbre naturaliste; mais sous le faux nom de *Raja Torpedo*, erreur qui ne doit pas être attribuée à Forskal.

Cependant ce n'est qu'en 1782 que Broussonnet donna, dans les Mémoires de l'Académie des sciences, la première figure du poisson dont nous traitons, et il le rapporta au genre des Silures. Cette gravure fut reproduite dans l'Encyclopédie; et c'est d'après ces documents et quelques autres que M. Geoffroy avait écrit du Caire à son collègue Lacépède que ce savant ichthyologue parla du Silure électrique. Remarquant l'absence de la dorsale antérieure, il fit du poisson un genre distinct qu'il appela *Malapterurus*, voulant ainsi désigner le caractère très-tranché de ce siluroïde, de n'avoir sur le dos de la queue qu'une seule nageoire adipeuse.

M. Geoffroy ne manqua pas de rechercher en Egypte le Silure élec-

trique ; et il publia ses premières recherches anatomiques sur l'organe auquel ce poisson doit cette merveilleuse propriété. Les observations faites à son sujet sont consignées dans le grand ouvrage sur l'Egypte, ou dans un mémoire inséré dans les Annales du Muséum d'histoire naturelle. Elles n'indiquent que l'organe considéré comme le siége de la puissance électrique ; mais M. Geoffroy ne rapporta aucune expérience physique faite dans le but de comparer ces phénomènes physiques à ceux de la Torpille.

Plusieurs années après, M. Rudolphi fit à Berlin, en 1824, de nouvelles dissections du *Silurus electricus*. Il observa de nouveaux faits qui avaient échappé à M. Geoffroy Saint-Hilaire ; on les trouve imprimés dans les Mémoires de l'académie de Berlin. Sa description est accompagnée de grandes et belles figures anatomiques et fort détaillées de l'organe auquel ce poisson doit la faculté remarquable qui lui est commune avec un si petit nombre d'animaux de sa classe. Ce travail fait beaucoup mieux connaître la structure de l'organe compliqué qui existe entre la peau et les muscles latéraux du tronc du Malaptérure, et dont les parties sont animées par des branches nerveuses de la huitième et de la cinquième paire.

Le MALAPTÉRURE ÉLECTRIQUE (*Silurus electricus*, Linn.) est un poisson gros et court, à tronc arrondi, à museau déprimé, à queue comprimée, et dont l'épaisseur paraît assez variable, selon l'état des individus. Sa hauteur moyenne, qui est égale à son diamètre transversal, est environ cinq fois et demie dans la longueur.

La tête est enveloppée, comme le reste du corps, d'une peau molle et très-lâche. Mesurée jusqu'au bout de l'opercule, elle est contenue un peu plus de cinq fois dans la longueur totale. Sa largeur fait les cinq sixièmes de sa longueur, et sa hauteur n'en est que la moitié.

Sa face supérieure est presque plane; elle paraît carrée ou mieux trapézoïdale, rétrécie par-devant et coupée en arc de cercle très-ouvert, lequel est dessiné par la lèvre supérieure; la fente de la bouche ne s'étend que faiblement sur le côté; on voit aussi en dessus, sur le devant du museau, les deux orifices de chaque narine; ils sont un peu éloignés l'un de l'autre, l'antérieur a un rebord membraneux plus large que le postérieur. La base du barbillon maxillaire répond à peu près à leur intervalle, et est au-devant de l'angle de la commissure. Ce barbillon a les deux tiers de la longueur de la tête; le sous-mandibulaire externe l'égale en longueur, l'interne est plus court. Il n'y a que ces six barbillons autour de la bouche. Les mâchoires seules portent des dents en fin velours; il n'y en a pas au palais; la fente des ouïes est oblique et ne s'étend pas sous la gorge.

La membrane branchiostège a sept rayons cachés dans la peau épaisse qui ferme les ouïes.

C'est à peine si l'on sent une ceinture osseuse autour de la poitrine; la pectorale attachée au bas de la ligne du profil inférieur, n'a pas de rayon épineux; tous les rayons sont mous, le premier, analogue de l'épine des autres siluroïdes, est de moitié plus court que les autres. On voit dans cette disposition un exemple bien frappant de cette précaution prise par la nature, de supprimer les corps pointus et saillants sur les poissons électriques. L'épine dure et solide qui forme le premier rayon de la pectorale des siluroïdes, est un caractère que l'on retrouve dans toutes les autres espèces, armées de ce rayon pour leur défense. Les poissons électriques n'en sont pas porteurs, comme si la pointe de cet organe solide pouvait nuire à la condensation de l'électricité de leur batterie, ou parce que le poisson trouve dans sa puissance électrique un moyen de défense encore plus fort que celui qu'il tirerait de son épine pectorale.

Les ventrales, à peu près de la grandeur des pectorales, sont implantées sous le milieu du corps, elles sont arrondies et soutenues par six rayons.

L'anale, moins haute que longue, en a douze.

L'adipeuse répond aux trois derniers de l'anale, elle est basse et en ovale alongée.

La nageoire de la queue est arrondie et porte dix-sept rayons.

B. 7. D. O. A. 12. C. 17. P. 9. V. 6.

La ligne latérale est droite saillante comme un petit fil, et donne irrégulièrement d'espace en espace, des petits brins saillants, elle offre sur sa longueur les ouvertures de pores muqueux assez nombreux.

La peau est lisse, sans écailles, muqueuse et comme veloutée ou tomenteuse. Examinée au microscope, on voit les filets nombreux qui rendent sa surface veloutée; cette peau, d'ailleurs, est d'une grande richesse en vaisseaux capillaires.

Tout ce poisson est d'une couleur olivâtre, foncée sur le dos et blanchâtre sous le ventre; sur les flancs on voit des taches noires nuagueuses de diverses tailles, le plus souvent arrondies; elles forment quelquefois des vergettures, des bandes, mais sans aucune régularité. Ces taches varient d'un individu à l'autre.

A l'ouverture de l'abdomen, le foie de ce siluroïde paraît petit, mais en réalité il est assez volumineux. On le trouve presqu'en entier dans l'hypochondre droit, où il se divise en plusieurs lobes, dont les supérieurs sont cachés dans les sinus latéraux de l'abdomen. Ces sinus que l'on observe dans d'autres siluroïdes, et principalement dans les espèces du genre Plotose, sont des cavités creusées dans l'épaisseur des muscles abdominaux et latéraux, le péritoine en tapisse la surface, et une bride péritonéale les retient et les resserre par en

haut. C'est dans cette cavité qu'entre le lobe supérieur du foie; la vésicule du fiel est oblongue et assez grosse. L'estomac est petit, et terminé en un sac arrondi, dont le fond donne la branche montante de ce viscère; elle est étroite, et après avoir longé le côté gauche, elle passe sous la courbure du foie pour entrer dans le côté droit de l'abdomen. L'intestin fait ici des replis courts et nombreux, ce qui le rend plissé ou ondulé comme une fraise, et après être descendu jusqu'aux deux tiers de la cavité abdominale, il se termine en un tube droit, sans changer de diamètre, pour se rendre à l'anus. Les épiploons mesentériques de ce canal digestif sont larges, chargés de graisse, surtout près de l'estomac et du rectum. La rate est grosse et ovale, attachée au-dessus de l'estomac. La vessie natatoire est oblongue ou en fuseau et terminée en avant par deux lobes arrondis en boule, placées de chaque côté de la grande vertèbre, en avant des osselets de Webber. De ses tuniques, l'interne est mince et fibreuse, l'externe est plus épaisse, mais spongieuse. La vessie urinaire a deux cornes comme celle des autres Silures.

Le squelette montre un crâne étroit entre les orbites et élargi sur les régions mastoïdiennes et occipitales; les frontaux postérieurs donnent une longue apophyse cylindrique à laquelle se suspend, d'un côté, la chaîne des osselets sous-orbitaires; l'autre extrémité va s'attacher entre le palatin et le maxillaire, les sous-orbitaires sont grêles et filiformes; à l'angle postérieur du rectangle du crâne répond le mastoïdien; le surtemporal grêle et presque cylindrique, s'étend de cet angle à l'extrémité de l'apophyse du frontal antérieur; sur le devant, le crâne est élargi par une lame horizontale des frontaux antérieurs, qui se continue en descendant le long du sphenoïde antérieur; l'os qui représente les deux pterygoïdiens, s'articule avec le frontal antérieur. C'est un second point de ressemblance de ce genre avec les Plotoses.

Le surscapulaire ne se soude pas avec le crâne ; il s'y articule entre l'angle du mastoïdien et une crête de l'occipital externe, il reste mobile.

L'interparietal, aussi large que long, porte une crête transverse échancrée au milieu et qui donne en arrière une petite pointe comprimée enchâssée dans l'échancrure du sommet de la crête antérieure de la grande vertèbre. Celle-ci a trois apophyses transverses, dont l'antérieure va s'appuyer contre le surscapulaire, et se dilate ensuite en une lame verticale mince, qui tient à la vessie natatoire. On retrouve ici une partie de l'organisation déjà connue par l'anatomie des Schals (*Synodontis clarias nob. Silurus Clarias*, Hasselq.) ; mais il y a ici cette différence, que le surscapulaire du Malaptérure ne produit pas de lame semblable.

L'ossature de l'épaule ne présente aucune anomalie notable ; nous avons soin de faire remarquer que le filet osseux, dans lequel M. Geoffroy a cru trouver le remplaçant du coracoidien, existe ici comme dans tous les autres siluroïdes, quoique le Malapterure manque de rayon épineux à la pectorale.

Après la grande vertèbre, on compte seize vertèbres abdominales, dont les apophyses sont comprimées et peu hautes, dont les transverses déprimées et horizontales portent les côtes à leur extrémité.

Sous les vertèbres caudales il y a un anneau, elles sont au nombre de vingt-deux ; la dernière en éventail est soudée avec les apophyses inférieures de la pénultième et de l'antepénultième, les côtes sont assez fortes, et de longueur médiocre.

Cette description du Malaptérure, tant extérieure qu'intérieure, est faite sur des individus qui ont depuis $0^m,19$ jusqu'à $0^m,60$, et qui sont originaires, les uns du Nil, les autres du Sénégal.

Il me reste à parler maintenant de l'organe électrique qui a rendu ce poisson si célèbre.

M. Geoffroy, qui l'a décrit le premier, le désigne comme un amas de tissu cellulaire serré et épais, composé de véritables fibres tendineuses qui, par leurs différents entrecroissements, forment un réseau dont les mailles ne sont visibles qu'à la loupe, et dont les petites cellules sont remplies d'une substance albumino-gélatineuse. Il est recouvert, du côté interne, par une très-forte aponévrose, que l'on ne peut en séparer sans la déchirer, et qui tient aux muscles par un tissu cellulaire lâche et peu consistant; une branche du nerf de la huitième paire descend vers le bas de la poitrine et se porte sous le tronc aponévrotique qu'elle parcourt, en donnant à droite et à gauche des nerfs qui la percent et pénètrent dans le tissu cellulaire de l'organe où ils s'épanouissent.

Cette description ne donne qu'une idée de l'extérieur de l'organe. M. Geoffroy voulant le comparer aux batteries de la Torpille, a fait figurer dans les Annales du Muséum, tom. 1er, pl. XXVI, une Torpille à côté du Malaptérure. Le dessin de celui-ci, le seul dont nous devions nous occuper ici, représente la peau soulevée et l'organe électrique détaché du corps; l'auteur a montré la branche nerveuse et ses ramifications sous l'organe électrique; et l'on voit, par l'explication, qu'il croit trouver en *m, m,* les muscles latéraux du corps.

Quoique cette figure laisse beaucoup à désirer, elle est bien meilleure que celle gravée dans l'ouvrage d'Egypte, pl. XII, fig. 5. L'organe électrique est représenté, sur cette grande planche, relevé, mais comme s'il formait une des parois de la cavité abdominale, puisque les côtes et les vertèbres sont dessinées, sans montrer entre elles et l'organe, la coupe des muscles abdominaux qui ont dû être enlevés; le nerf *n, n,* qui va à l'appareil électrique est mentionné dans l'explication des planches; mais il n'est pas parlé du vaisseau *o,* dont le dessinateur a suivi vaguement le trajet, c'est la veine de l'organe électrique; l'artère a été complétement oubliée.

Une autre erreur grave de cette figure, est d'indiquer des écailles sur la peau de notre Silure électrique. C'est non seulement contraire à la vérité, en ce qui touche le caractère spécifique du poisson, mais aussi contraire, et cela devient plus important, à cette loi de la physiologie galvanique des poissons électriques que j'ai rappelée plus haut; puisque tous ceux que nous connaissons pourvus de cette puissance ont la peau nue, muqueuse, sans écailles, sans épines, et que, pour la suivre, la nature a supprimé l'épine osseuse de la nageoire pectorale de ce siluroïde, et qu'elle paraît même avoir conservé une peau lisse dans l'exemple le plus frappant, le *Tetrodon electricus*.

M. Rudolphi a bien reconnu la Tunique aponévrotique, décrite par M. Geoffroy, car voici l'extrait de la description du célèbre anatomiste de Berlin.

Immédiatement sous la peau, est une membrane propre, composée de cellules rhomboïdales, dont les parois sont serrées les unes contre les autres, comme de petits feuillets. Un raphé aponévrotique longitudinal, allant de la peau aux muscles, tant sur le dos que sous le ventre, la divise en deux parties, une pour chaque côté. Toute sa face interne est doublée d'une aponévrose argentée, composée de fibres qui se croisent. Cette tunique s'étend jusqu'à l'œil, sauf une échancrure pour la pectorale en dessous; elle ne dépasse pas les ouïes; en arrière, sa cellulosité ne va pas plus loin que l'anale. Le nerf vague, marche sous cette aponévrose et fournit beaucoup de rameaux qui la percent pour se rendre dans son tissu. Il est accompagné d'une artère venant de la partie antérieure de l'aorte, et d'une veine qui se verse dans la veine cave près de l'oreillette.

Jusqu'ici, M. Rudolphi ne donne qu'une description plus complète de la tunique observée par M. Geoffroy, mais il ajoute qu'il existe encore une Tunique propre, couverte de peu de cellulosité, et consistant en un tissu floconneux, irrégulier, d'un genre tout particu-

lier. Ce tissu forme des paquets lâches de fibres molles dirigées sans ordre, une branche nerveuse se montre dessous; et les nerfs intercostaux lui donnent aussi de petits filets. Il n'y a pas trouvé de graisse.

Ce mémoire de M. Rudolphi est accompagné de quatre planches: sur la première, il donne une nouvelle figure très-correcte de ce siluroïde déjà très-bien représenté par M. Geoffroy, sur les magnifiques cuivres de l'ouvrage d'Egypte. Sur la seconde, l'anatomiste allemand a montré la tunique externe de l'organe électrique, la seule qui ait été mentionnée par M. Geoffroy; on la voit relevée et animée par le nerf de la huitième paire, et ses branches qui sont suivies avec une grande exactitude : l'artère qui naît de l'aorte, la veine qui verse dans la veine cave. L'organe floconneux, comme l'appelle M. Rudolphi, est figuré sur la planche n° 3; il y montre les nerfs qui s'y distribuent, et les muscles latéraux de corps qui sont sous cette couche y sont mis à découvert. Enfin sur la quatrième planche, le crâne est dessiné ouvert, afin de voir l'origine des nerfs dont il a marqué le trajet.

Ayant repris ces travaux, j'ai reconnu, comme les deux observateurs que je viens de citer, une tunique externe, immédiatement sous la peau, à laquelle elle adhère très-intimement. Elle consiste en un tissu celluleux, comme spongieux, composé de feuillets minces, entre-croisés, constituant les mailles qui sont abreuvées du fluide gélatineux, qui se retrouve l'analogue de ce que nous observons dans la Torpille; cette tunique est doublée à sa face interne par une aponévrose argentée, formée de fibres très-fortes, entre-croisées, et étendues depuis le front et les ouïes, jusqu'à la terminaison de l'anale, son tissu se perd à cet endroit. Sous cette aponévrose, marchent les grands troncs vasculaires et les filets nerveux si parfaitement représentés par M. Rudolphi. Le nerf vient de la huitième paire; c'est le nerf de la ligne latérale des poissons. Il donne de chaque côté dix à douze gros filets

qui percent l'aponévrose, pour s'enfoncer dans l'organe en s'y ramifiant presque à l'infini. Quelque soin que j'aie mis à chercher immédiatement sous la peau, le long de la ligne des flancs, un autre rameau nerveux analogue à celui des autres poissons, je n'ai pu en trouver la moindre trace. Je n'ai pas vu non plus le nerf de Webber, ce filet qui suit la ligne médiane du dos, et qui est si gros dans le *Silurus glanis* d'Europe. Il faut donc admettre avec M. Geoffroy, que le nerf de l'organe électrique du Malaptérure, est celui qui, dans les autres poissons, suit la couche interne de la peau, tantôt immédiatement sous cette enveloppe, comme dans le Cyprins, tantôt enfoncé assez profondément dans le chevron des muscles latéraux du corps, sous les petits faisceaux musculaires suivant également, dans un grand nombre de poissons, le parcours de la ligne latérale. La plupart des Scombres offrent un exemple de cette disposition.

Sous cette première tunique j'ai trouvé les membranes qui font le principal objet de ce mémoire. Ce que M. Rudolphi a soulevé comme une tunique simple, est composé de six feuillets au moins, superposés, semblables entr'eux, faciles à séparer l'un de l'autre et des muscles sous-jacents, auxquels la dernière ne tient que par un tissu cellulaire lâche et peu abondant. Ces feuillets aponévrotiques s'étendent jusque sur les muscles de la queue, et se terminent à la base des rayons de la caudale. Ils sont assez résistants quoique minces; leur surface devient floconneuse par l'imbibition de l'eau. Ces tuniques reçoivent des filets qui naissent de la branche principale de la huitième paire, et d'autres filets qui viennent des intercostaux. Les dernières ramifications nerveuses qui se perdent dans les membranes, comme la tunique externe de l'organe électrique, se réduisent à des filets fins comme les cheveux les plus déliés; je n'ai pas pu voir leur extrémité terminée par un renflement semblable à celui des filets nerveux qui viennent se perdre dans notre peau pour l'animer.

Ainsi l'on doit conclure de ce mémoire que dans le Malaptérure électrique, il existe entre la peau et les muscles sept membranes au moins superposées, dont la première a été observée d'abord par M. Geoffroy, et dont les six autres ont été regardées comme une seule tunique, par M. Rudolphi; que le nerf de l'organe électrique est celui de la ligne latérale; que, de même que dans la Torpille, il appartient à la huitième paire; qu'il a donc été inexact de dire que le système nerveux qui complète l'organe électrique du Malaptérure n'a pas plus de rapports avec les branches nerveuses examinées dans la Torpille et le Gymnote que les tuyaux de ceux-ci n'en ont avec l'enveloppe particulière du Silure trembleur.

L'existence de ces deux couches superposées, l'une simple, l'autre composée de six ou sept membranes, montre aussi que l'organe électrique des poissons est toujours double sur chaque flanc, on voit en effet que dans les torpilles, il y a de chaque côté deux rangées de tubes hexagonaux, l'une dorsale, l'autre ventrale: M. de Humboldt a déjà distingué dans les Gymnotes, de chaque côté du corps, le grand et le petit appareil électrique. Je trouve dans le *Silurus electricus* une analogie frappante : dans ces trois poissons le nerf de la huitième paire, qui anime l'organe, traverse les deux lames. Ne peut-on pas supposer que ces deux lames différentes dans leur nature, et ayant, sous l'action nerveuse, une tension variable selon leur organisation, sont nécessaires pour constituer la pile voltaïque qui développe l'électricité?

La vertu électrique du Silure n'a pas encore été le sujet de recherches de la part d'un physicien habile et pourvu d'instruments nécessaires pour faire à son sujet des expériences exactes. Adanson se borne à dire que son effet ne lui a pas paru différer sensiblement de celui de la bouteille de Leyde. Je fais remarquer cette observation, car il semble que cet habile observateur ait trouvé quelques

différences entre l'effet du poisson et celui produit par la bouteille de Leyde, ce qui concorde parfaitement avec ce que M. de Humboldt rapporte des effets du Gymnote. Les coups de ce Silure tremblеur se communiquaient par le simple attouchement avec un bâton ou une verge de fer de cinq ou six pieds de long. Forskal en reconnaît aussi la ressemblance avec l'électricité, mais il représente ces effets comme très-faibles et ne pouvant causer aucune véritable douleur. Mais peut-être n'a-t-il eu qu'un individu affaibli, car M. le Prieur nous a affirmé qu'un individu de $0^{m},20$ donnait déjà des commotions vigoureuses. Forskal a remarqué que le coup a lieu quand on touche ce poisson à la tête, et il le produit en remuant la queue : si on le touche ou qu'on le saisisse même par la queue il n'agit point. On peut expliquer ce phénomène en se rappelant que la tunique externe du poisson, finit après l'anale, et ne va pas au-delà sur la queue, d'où il résulte que la batterie complète ne peut s'étendre après l'anale. Mais alors l'action et la puissance du poisson de l'Afrique seraient très-différentes de la manière d'agir du Gymnote de la Guyane. Ce sujet de recherches sur la physiologie électrique du poisson ne saurait donc être trop recommandé aujourd'hui, surtout que les instruments plus délicats que nous possédons en rendraient les appréciations plus précises.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

a. Feuillet supérieur de l'organe électrique, rejeté et vu par sa face inférieure et aponévrotique.

b, *b'*, *b''*, *b'''*, b^{iv}, b_v, etc. Feuillets du tissu floconneux soulevés et détachés les uns des autres.

c. Branche du nerf de la huitième paire.

d. Artère de l'organe électrique se distribuant principalement dans la lame externe *a*.

e. Veine de l'organe électrique.

f. Les filets des nerfs intercostaux qui se rendent aux feuillets floconneux *b*, *b'*, *b''*, etc.

g. La peau du corps rejetée.

h. Muscles latéaux et abdominaux du tronc.

NOTICE
SUR UN VOYAGE

DANS

L'ARABIE HEUREUSE,

ENTREPRIS

PAR M. PAUL-ÉMILE BOTTA,

NATURALISTE-VOYAGEUR DU MUSÉUM,

D'APRÈS LES INSTRUCTIONS DE MM. LES PROFESSEURS DE CET ÉTABLISSEMENT.

Arrivé à Hodeida, à la fin de septembre 1836, j'y restai quelques jours pour attendre Ibrahim Pacha, neveu de Mohammed Ali et gouverneur de l'Yémen, dont les recommandations m'étaient nécessaires pour pénétrer dans les montagnes. Peu de jours après, c'est-à-dire dans le commencement d'octobre, j'en partis le soir, passai la nuit du lendemain à Beit el Fakih, d'où, le jour suivant, je me rendis à Zebid. Le surlendemain j'allai m'établir à Haïs, célèbre dans tout l'Yémen par ses fabriques de poteries. Cette petite ville est assise au pied des montagnes à l'entrée d'une plaine qui pénètre dans la chaîne qu'elles forment. J'y fus très-bien accueilli par l'ancien gouverneur de Taaz, le cheikh Hassan Ebn Yahia, homme très-puissant dans cette partie de l'Yémen. Les événements politiques de son pays, et surtout ses différends avec l'iman de Sana, l'avaient forcé de se jeter dans le parti des Turcs. C'est à son désir de donner des preuves d'amitié à Ibrahim Pacha, que je dus sa protection, qui me permit de

parcourir en sûreté une partie des montagnes et d'atteindre le sommet du mont Saber que n'avait pas visité Forskal.

Vers le milieu d'octobre le cheikh Hassan me fit accompagner par un de ses hommes de confiance et quelques soldats pour aller visiter Djebel Ras, haute montagne située à environ deux lieues au N. E. de Haïs. Ce fut là que je rencontrai pour la première fois quelques pieds du singulier *Nerium obesum* Forsk. (*Pachypodium*) dont les troncs coniques, chargés seulement au sommet de quelques rameaux couverts de belles fleurs roses, contribuaient encore à donner à ce végétal un caractère tout bizarre et particulier. Après une journée très-fatigante, par des chemins qui ne permettaient pas de se servir de montures, nous parvînmes à atteindre environ la moitié de la montagne; nous passâmes la nuit chez le vénérable Cheikh Yasin, vieillard plus que centenaire, dont la maison est une sorte de bureau de bienfaisance; les riches habitants de l'Yémen envoient à ce patriarche biblique des dons de toute espèce dont il se sert pour exercer la plus généreuse hospitalité. J'employai la journée du lendemain à herboriser dans les environs de l'habitation du cheikh Yasin, en attendant le retour d'un messager qu'il avait cru convenable d'envoyer dans le haut de la montagne, demander aux habitants qu'ils permissent à un Européen de visiter leur pays, afin d'y recueillir des plantes médicinales. C'était le prétexte que j'étais obligé de donner à mes recherches, et la réponse que je faisais à toutes les questions dont on m'accablait. Au reste je n'étais pas le premier que l'on eût vu herboriser dans ces contrées, car j'appris que de temps en temps des habitants de Maroc venaient chercher dans l'Yémen, en quantité considérable, des plantes dont leurs livres leur enseignaient l'existence et l'usage. Quelles sont ces plantes, et dans quel but des Arabes viennent-ils les cueillir si loin de leur pays? c'est ce que je n'ai pu savoir; mais le fait, tout singulier qu'il est, m'a été

attesté par trop de personnes pour que je puisse le révoquer en doute.

Le lendemain le messager revint; après beaucoup de chuchottements et de précautions oratoires, on finit par m'avouer que les habitants, au risque d'encourir la colère du cheikh Hassan (qui plus tard les punit sévèrement de leur désobéissance à ses ordres), refusaient de me recevoir, sous prétexte que je venais, sans aucun doute, pour jeter un sort sur la végétation de leur pays. Ils me permettaient cependant d'aller chez eux, mais à la condition de ne toucher aucune plante. Comme cette condition était inacceptable pour un botaniste, et qu'il était inutile de discuter avec eux, j'employai le reste de la journée à continuer mes recherches dans les environs avant de retourner le lendemain à Haïs.

Vers la fin d'octobre, le cheikh Hassan partit pour son château de Maammara, bâti sur la cime d'une haute montagne, au sud de Haïs. C'était un endroit inaccessible avant que le cheikh, pour se ménager une retraite dans ses guerres avec l'iman de Sana, eût dépensé des sommes considérables pour tailler un chemin en spirale jusqu'au sommet de cette montagne où il construisit une petite forteresse, qui, dans le pays, peut passer pour imprenable. Le cheikh Hassan me permit de l'accompagner, mais, à mon grand regret, voulant transporter à son château une forte somme d'argent, il me demanda à déposer dans chacune des caisses destinées à contenir mon herbier, un sac de mille dollars. Je fus forcé d'y consentir, mais quoique la chose se fit secrètement, le bruit se répandit que ces caisses contenaient le trésor du cheikh, ce qui plus tard faillit attirer le pillage de mes effets.

Pour aller à Maammara, je partis le matin de Haïs. Après avoir traversé la plaine à l'entrée de laquelle se trouve cette ville, nous passâmes une petite rivière nommée Suera, qui conserve ses eaux toute l'année, mais en entrant dans la plaine de Haïs, derrière le

mont Mbaracha, elle se perd dans le terrain de transport dont tout le Tehama semble formé.

Après avoir passé ce ruisseau, nous commençâmes à monter par des chemins assez praticables jusqu'à Hamara où nous nous reposâ-quelques instants; puis continuant notre route, nous entrâmes, vers le coucher du soleil, dans la vallée marécageuse de Heidan, que suit la route la plus fréquentée pour aller à Taaz. Nous y marchâmes quelque temps; puis, la laissant à gauche, nous montâmes jusque vers minuit dans la chaîne occidentale de cette vallée. Après deux ou trois heures de repos, nous partîmes avant le jour, continuant à gravir des ravins profonds et très-étroits, au fond desquels croissaient des *Pandanus* dont les fleurs répandaient alors dans l'air leur odeur pénétrante et si recherchée des Arabes. Ce fut avec un vif regret que l'heure avancée de la nuit, les lieux où croissaient ces arbres ne me permirent pas non-seulement de m'en procurer, mais même de les voir. Au lever du soleil nous nous trouvâmes au pied du pic de Maammara, sur le sommet duquel le château du cheikh commençait à s'éclairer de ses premiers rayons. Le chemin avait été endommagé par les pluies, en sorte que dans quelques endroits il était à peine praticable; cependant, en arrivant sur la plate-forme du château, nous vîmes que les chameaux, chargés de nos caisses, avaient pu y parvenir avant nous.

Je fus reçu par le cheikh Hassan, qui me fit les honneurs de son château avec toute la générosité d'un Arabe des anciens temps; ne négligeant rien pour me faire obtenir, à l'instant, tout ce dont je pourrais avoir besoin, sans qu'il fût permis, à qui que ce fût, de rien recevoir de ma part. Afin que personne ne s'opposât à mes recherches, le même homme qui m'avait accompagné à Djebel Ras, Ezzé el Hadrami, fut chargé de me suivre partout et de veiller à ce que je ne recusse aucune insulte. Je pus ainsi parcourir à loisir les

environs, et y faire une riche récolte de plantes. J'aurais également pu prendre beaucoup de reptiles, mais les moyens de les conserver me manquaient; le cheikh Casem, fils du cheikh Hassan, sachant que j'avais avec moi une forte provision d'esprit de vin, voulut en goûter pour voir si cela enivrait; comme l'effet surpassa son attente, il y prit tellement goût, qu'au bout de quinze jours ma provision fut épuisée; plus encore à son regret qu'au mien.

Ce fut au pied du pic de Maammara que je vis la première plantation de café. Elle se trouvait, comme toutes celles que je vis depuis, dans une profonde et étroite vallée dans laquelle le soleil ne donnait que peu d'heures. Ce n'est pas, au reste, dans cette partie de l'Yémen que sont les plantations de café les plus nombreuses et les plus productives. C'est dans le territoire d'Uden et dans celui de Sana, que se cultive en grand le cafier. La plantation de Maammara n'était qu'un essai fait par le cheikh Hassan.

Au bout de peu de jours, ce cheikh, appelé par les habitants de Taaz qui s'étaient révoltés contre l'iman de Sana, partit pour cette ville, me laissant dans son château avec son fils Casem qui, quelques jours après, me mena à Cahim. C'est un autre petit château appartenant à son père et situé à l'est de Ouadi Heidan. Quoiqu'assez près, en ligne directe de Maammara, les vallées qui l'en séparent sont si profondes, et les montagnes si escarpées, qu'il nous fallut, pour y parvenir, une journée de marche très-fatigante, dans des chemins à peine praticables pour des mulets; ce fut pendant cette route et à l'ombre des haies, que je rencontrai une plante du groupe des Orobanches à fleurs d'un beau rouge, désignée par les Arabes par le nom de *Zoubr el Bar*. Les chameaux por[illegible]nt mes effets mirent deux jours pour faire le même trajet; dans plusieurs endroits on fut obligé de les décharger et de faire porter les caisses à dos d'hommes, la route n'étant pas assez large pour le passage d'un chameau chargé.

Dans l'Yémen, comme pendant mon séjour au Mont Sinaï, j'ai pu remarquer combien est fausse l'idée que nous nous faisons du chameau, lorsque nous croyons qu'il n'est propre qu'aux pays de plaine, à cause de la forme de son pied. Aucun animal, sans en excepter le mulet, n'a le pas plus sûr dans les endroits extrêmement dangereux, son pied ne glisse même jamais sur une surface très-polie, comme le fait trop souvent celui du cheval, et il sait choisir, avec un instinct admirable, les endroits où il peut le poser avec le plus de sûreté. Ce n'est que dans les endroits fangeux et glissants que le chameau perd réellement ses utiles qualités; dans les nombreux trajets où j'ai eu occasion de m'en servir, ce n'est que dans des endroits pareils que j'en ai vus tomber.

Je passai quelques jours à Cahim, moins à mon aise qu'à Maammara, parce que le cheikh Casem n'imposait pas autant que son père à la soldatesque qui remplissait le pays, et que trop souvent la nuit, j'étais dérangé par ses importunités pour avoir de l'esprit de vin. Cependant, je parcourus les environs qui augmentèrent considérablement mon herbier. J'étais très-impatient d'aller à Taaz, rejoindre le cheihk Hassan, qui m'avait promis de me faire visiter le Mont Saber, où maintenant, comme du temps de Forskal, les Arabes prétendent que se trouvent toutes les plantes de la terre. La saison des pluies finissait, et je craignais d'arriver trop tard pour voir la végétation qu'elle avait produite. Enfin, le cheikh me fit dire d'aller le trouver. Je partis de Cahim, très-heureux de quitter un endroit où, le jour comme la nuit, j'avais rarement pu goûter un instant de repos.

De Cahim, j'allai coucher dans un misérable village, dont je ne me rappelle pas le nom, après avoir traversé un riche pays couvert de champs cultivés, de quelques plantations de café, qu'arrosaient de nombreux ruisseaux, au bord desquels j'eus le plaisir de

rencontrer, pour la première fois, des bosquets de *Pandanus*, mais dépourvus de fleurs. Un seul, parmi ces ruisseaux, était saumâtre et se répandait dans une plaine marécageuse où, à mon grand étonnement, je retrouvai les plantes salines du bord de la mer, de nombreux buissons de *Dodonæa* et des *Baccharis* à feuilles visqueuses. De ce dernier village, j'allai dans la matinée à Ouadi Sina, après avoir admiré à Bir el Bacha, un magnifique figuier qui pourrait abriter, de ses vastes branches, deux ou trois cents personnes.

Ouadi Sina est un vallon très-étroit, par lequel on pénètre dans le Mont Saber; j'y rencontrai, mêlée à de nombreuses Acanthacées, le *Mirabilis Jalapa*, et fixé aux rochers, une espèce particulière de *Ceropegia* (*C. squamulata* D^ne^). Le cheikh Hassan, établi dans les ruines d'une maison, se trouvait entouré de deux ou trois mille soldats qui dévastaient les plantations de leurs alliés, les habitants de Taaz, en attendant l'occasion d'exercer leur instinct destructeur sur celles de leurs ennemis.

Les habitants de l'Yémen ne servent point comme soldats, quoique tous soient armés; mais les principaux cheikhs font venir, du pays de Djof et de Hadramaut, des gens qu'ils prennent à leur solde et à l'aide desquels ils se font, les uns aux autres, tout le mal possible. Ces sortes de compagnies franches sont le fléau du pays; les habitants sont si las de leur joug, qu'ils désirent ardemment un gouvernement fort, qui puisse les en délivrer; c'est cette disposition de l'esprit public qui facilitera au pacha d'Egypte la conquête de ce pays.

Le cheikh Hassan m'assigna un logement dans un petit village nommé Djenâât, à une demi-heure de chemin au-dessus de celui qu'il habitait dans la vallée de Sina. J'y trouvai une tranquillité parfaite, le cheikh ayant défendu à ses soldats de venir m'importuner dans l'endroit que j'habitais, je pus sans crainte parcourir les envi-

rons où je rencontrais à chaque pas des plantes que je n'avais pas vues ailleurs.

Le mont Saber, sur lequel je me trouvais alors, est une masse trachytique presque isolée de toutes parts et considérablement plus élevée que les montagnes qui l'entourent. Les flancs, très-escarpés, sont sillonnés par des ravins ou vallées très-profondes, généralement arrosées par des ruisseaux permanents, au bord desquels croissaient diverses espèces de Figuiers, de grands Tamariniers, des Caroubiers, plusieurs plantes herbacées appartenant aux genres *Polygonum, Sida, Hibiscus* et quelques solanées épineuses. Au N. de sa base, dans une plaine qui s'étend fort loin au N. E. et qui sert de route vers Sana, se trouve la ville de Taaz, autrefois très-florissante, mais actuellement complétement ruinée par les guerres civiles, auxquelles se joignent toujours les déprédations des soldats au service de ceux qui s'y sont disputé le pouvoir. Les anciennes maisons, qui étaient fort bien bâties, sont maintenant remplacées par de misérables cabanes; les habitants n'osant faire de dépenses pour en avoir de meilleures, parce qu'ils s'attendent toujours à s'en voir dépossédés par les soldats qui souvent s'en emparent, les démolissent, uniquement pour faire du feu. Il y a encore aujourd'hui deux grandes mosquées d'une belle architecture qui, par leur étendue et leur aspect imposant, peuvent être comparées aux plus belles mosquées du Caire; mais il est probable que s'il ne s'établit pas dans l'Yémen un gouvernement ayant la volonté et la puissance de veiller à la sûreté ainsi qu'à la prospérité des habitants, ces restes d'une ancienne grandeur finiront par disparaître, abandonnés, comme ils le sont, à l'action destructive du temps.

La plaine du Taaz, autrefois bien cultivée, arrosée par de nombreux aquéducs qui conduisaient l'eau du Mont Saber, est maintenant abandonnée; les habitants n'osent pas la cultiver, sûrs qu'ils sont

de ne pas récolter les fruits de leurs fatigues. Cette plaine est aujourd'hui couverte d'une végétation d'Euphorbes à tiges charnues qui semblent en général affectionner le niveau où se trouve Taaz, c'est-à-dire, à ce que je crois, la moitié de la hauteur totale des montagnes, car on les rencontre partout, en plus ou moins grande abondance, lorsqu'on arrive à ce niveau. Mais au Mont Saber, l'aspect de la végétation est tout différent. Les habitants, bien unis entre eux lorsqu'il s'agit de repousser un ennemi commun, aidés des difficultés locales, ont toujours réussi à se défendre contre les attaques et les déprédations des soldats, aussi les nombreux villages qu'on y trouve offrent-ils l'aspect de l'aisance et de la propreté; partout les champs s'élevant en terrasses les uns au-dessus des autres, là où le terrain laisse possible ce genre de culture, présentent l'image d'une industrieuse activité.

Quoique le blé et l'orge soient cultivés, dans les parties supérieures surtout, sur une étendue assez considérable pour subvenir aux besoins des habitants, c'est néanmoins à la culture du *Celastrus edulis*, nommé *Cât* en arabe, qu'ils doivent leur richesse. Cet arbre est en effet l'objet principal de leurs soins. Planté par boutures, on le laisse trois années sans y toucher, en ayant le soin seulement de nettoyer, de fumer et d'arroser le terrain s'il est nécessaire. Au bout de trois ans on le dépouille de toutes ses feuilles en réservant uniquement quelques bourgeons qui, l'année suivante, se développent en jeunes pousses que l'on retranche et vend en bottes sous le nom de *Cât moubarreh*; c'est la qualité inférieure. L'année suivante, sur les branches ainsi tronquées, poussent de nouveaux bourgeons; on les coupe alors pour les vendre sous le nom de *Cât methani* ou de seconde année; c'est le plus estimé. L'arbre se repose ensuite pendant trois autres années, après lesquelles on recommence de nouveau la taille. Les bourgeons ainsi que les jeunes

feuilles se mangent sans aucune préparation, ils produisent une légère excitation que les habitants aiment beaucoup et dont j'ai moi-même trouvé l'effet fort agréable. Le *Cât*, non cultivé, s'appelle *Cât beledi*, sa propriété enivrante est tellement forte, que les mauvais sujets du pays en font seuls usage. Dans l'Yémen, cette plante est l'objet d'un commerce intérieur considérable, beaucoup plus important, plus productif même pour le propriétaire que celui du café, car son usage, devenu une nécessité pour tout le monde, coûte assez cher lorsqu'on ne peut se contenter des qualités inférieures. Il est en effet facile d'en manger pour cinq francs par jour, et comme on a l'habitude, dans l'Yémen, d'en donner à ceux qui vous entourent ou qui viennent vous visiter, la dépense devient considérable. Ainsi par exemple, le cheikh Hassan, pendant son séjour auprès de Taaz, obligé de recevoir les principaux personnages du pays, en achetait souvent pour plus de cent francs par jour. Le *Cât* cultivé sur le Mont Saber est le plus estimé de tout l'Yémen; tous les jours il en descend de la montagne une quantité considérable qui s'exporte en paquets qu'on a soigneusement enveloppés dans des feuilles de bananier, pour en conserver la fraîcheur, jusqu'à Moka et Hodeida.

Outre le *Celastrus edulis*, on cultive encore le Cafier sur le Mont Saber, mais principalement dans sa partie méridionale. Le seul soin qu'on lui donne consiste à l'abriter des rayons du soleil, soit par sa position dans une vallée profonde, soit par l'ombrage de grands arbres. Jamais on ne l'émonde, jamais non plus on n'enlève les mauvaises herbes qui pullulent autour de lui. Il est à remarquer que dans l'Yémen, l'usage du café, tel que les autres peuples l'emploient, c'est-à-dire en infusion de la graine torréfiée, est très-peu répandu; c'est la pulpe entourant la graine, qui seule est employée; on la déchire et on en prépare une décoction dont les habitants font un usage de tous les instants; elle a un goût sucré

joint à une légère odeur de café, et participe de ses propriétés excitantes.

Outre quelques fruits tropicaux, tels que d'excellentes bananes, des *Anona muricata*, etc. on trouve, sur le Mont Saber, la plupart des fruits européens, des raisins délicieux, des pêches, des abricots, des pommes, une espèce de coing à chair plus douce que dans la nôtre, et différente encore par sa forme assez semblable à celle d'une pomme de calvil; c'est un fruit qui, sans être cuit, est même assez bon.

Après avoir exploré avec soin les environs du village de Djennât, j'obtins du cheikh Hassan une escorte pour gagner le sommet du Mont Saber, sur lequel se voient les ruines du Hosn el Arous ou château de la Mariée. Je partis de Djennât le matin, et, suivant le fond de la vallée de Sina, j'arrivai dans l'après-midi par une montée très-rapide à Haguef, grand village, chef-lieu de la montagne, autour duquel le terrain, coupé en terrasses, est couvert de plantations de *Celastrus edulis*. J'avais dépassé dans ma route deux ou trois villages, entre autres Birket-Essheeba et Rahba. A Haguef, j'employai l'après-midi et la journée du lendemain à herboriser dans les environs. Ce fut là que je commençai à trouver, mêlées toutefois à des Orchidées de formes exotiques, à des Glayeuls et à des Solanées épineuses, quelques plantes qui me rappelèrent la végétation de nos pays, telles que fougères, vipérines, géranium, etc. Les murs des terrasses étaient couverts par un *Rubus* à fruits bons à manger, qui me rappelèrent ceux du *R. idæus* de nos haies, ainsi que par une espèce de Figuier voisin du *F. Carica*, mais à feuilles beaucoup plus découpées. Le lendemain je partis dans la matinée pour continuer mon excursion sur le Mont Saber. A partir de Djennât, la route n'étant plus praticable pour des montures, je fus obligé de faire transférer mes effets, ainsi que mon herbier, par des femmes qui les portèrent sur leurs têtes.

De Haguef, montant toujours par un chemin très-escarpé, nous arrivâmes, après trois heures de marche, à Nabi-Shoaib, village près duquel se trouve un bois d'une espèce de genevrier, formant de grands arbres dont l'odeur résineuse me rappela d'autres temps et d'autres lieux. La végétation devenait aussi de plus en plus européenne; c'est au milieu de ce bois qu'on voit une petite mosquée sous laquelle les Arabes prétendent qu'est enterré Jéthro, beau-père de Moïse, qu'ils appellent Shoaib. Non-seulement je ne pus pas y entrer, mais afin de complaire aux Arabes qui m'accompagnaient, je fus même obligé de suivre leur exemple, en ôtant mes souliers pour passer auprès de ce lieu sacré pour eux. De Nabi-Shoaib nous continuâmes notre ascension, mais par une pente plus douce, jusqu'à ce qu'après avoir dépassé les vastes ruines d'un ancien château, la fatigue nous obligea à demander l'hospitalité, pour la nuit, dans un petit hameau dont les habitants, étant en guerre avec ceux des villages voisins, ne nous reçurent qu'après de longs pourparlers et après nous avoir bien examinés à travers les meurtrières dont sont percés les murs de leurs maisons. Quoique sédentaires et plus civilisés que les autres Arabes, les habitants de l'Yémen n'en ont pas moins conservé le funeste usage des guerres de famille; elles sont si fréquentes, qu'ayant toujours à craindre de se voir attaqués par des ennemis disposés à venger sur eux la mort d'un de leurs parents, tué peut-être cent ans auparavant, ils prennent soin de construire leurs maisons de manière à ce que, pour arriver au premier étage, le seul habité, on soit forcé de passer par des caves ou passages obscurs, où l'on est obligé de marcher à tâtons, à moins d'avoir l'habitude de la localité. En cas d'attaque imprévue, ce mode de construction donne aux habitants le temps de préparer leur défense et de détruire les assaillants lorsqu'ils cherchent à reconnaître leur passage au milieu de l'obscurité qui les environne. N'ayant pas de représailles à craindre de notre part, les

habitants nous admirent enfin. Je passai cependant une nuit très-froide, au milieu des nuages, car je fus forcé pour éviter les puces, de chercher un refuge sur le toit d'une maison; ces insectes, qui n'existent pas dans la plaine, deviennent tellement nombreux quand on s'élève dans les parties les plus fraîches des montagnes, que les habitants sont littéralement obligés de dormir dans des sacs dont ils ferment l'ouverture après s'y être introduits; ne pouvant me résigner à coucher dans un lit clos de ce genre, je pris le parti de dormir en plein air, malgré la fraîcheur de la température.

Nous partîmes de bonne heure de ce village; après deux heures de marche, dans un pays tout-à-fait européen par sa culture et sa végétation, nous arrivâmes à un village nommé Ahl-Câf, près duquel on rencontre une mosquée élevée à l'endroit d'où, selon la tradition arabe, sortirent, après leur long sommeil, les sept dormants et leur chien. A une très-petite distance de ce village se trouve un étang, au bord duquel je m'assis en attendant que les Arabes qui m'accompagnaient eussent fait, dans la mosquée, leur prière du matin. Pendant ce temps, les habitants du village se rassemblèrent autour de moi, fort étonnés de mon costume, car j'étais vêtu à l'européenne, me demandèrent qui j'étais, d'où je venais et où j'allais. Je répondis, selon mon habitude, que j'allais sur le sommet de la montagne chercher des plantes médicinales, mais ils me déclarèrent alors qu'ils ne me permettraient pas de m'y rendre, parce que le château de la Mariée étant plein de trésors, je venais sans doute les enlever. Ne pouvant les convaincre du contraire, je jugeai inutile de répondre et m'occupai à mettre dans mon papier les plantes que j'avais recueillies en route. Pendant qu'ils considéraient curieusement ce que je faisais, l'un d'eux prit mon fusil, je le lui retirai des mains, et pendant qu'il examinait la batterie (c'était un fusil à piston, chose bien incompréhensible pour un Arabe qui n'avait jamais vu que des

fusils à mèche), je le lui fis partir sous le nez, ce qui causa un étonnement tel, qu'on me laissa tranquille jusqu'au moment où mes domestiques et mon escorte étant revenus, une vive discussion s'engagea pour obtenir le passage jusqu'au château. Je ne m'en mêlai pas et restai indifférent à ce qui se passait; d'autant plus qu'étant arrivé presqu'au sommet de la montagne, je ne pouvais espérer y trouver une végétation différente de celle que j'avais déjà vue; ce n'était donc pour moi qu'un intérêt de curiosité ou de vanité à satisfaire, qui me fit désirer d'atteindre le Hosn el Arous, où jamais Européen n'était parvenu et sur lequel les Arabes débitaient des fables merveilleuses.

La crainte du cheikh Hassan finit cependant par opérer sur les habitants, qui m'accordèrent le passage, mais à la condition de me faire accompagner et de rester sous la surveillance de deux d'entre eux; ce à quoi je consentis facilement. Je partis donc de Ahl Câf, non sans être suivi par les regards inquiets et sauvages des Arabes; un d'eux alla même jusqu'à me dire, que si le cheikh Hassan, Bisbas el Djebal, Piment des montages, comme on l'appelle dans le pays, n'était pas dans le voisinage, il me ferait voir que son fusil pouvait tuer son homme aussi bien que le mien.

De Ahl Câf, je montai assez rapidement pendant environ une heure et demie à travers des bois de genevriers, sous lesquels je ramassai quelques Aroïdées et Labiées appartenant aux genres *Arisæma* et *Coleus*. Les cultures devenaient de plus en plus rares. J'arrivai enfin à un large escalier, construit de grandes pierres régulièrement taillées, jointes sans ciment et conduisant au portail du château de la Mariée. Passant entre d'immenses citernes, encore en très-bon état, je parvins bientôt sur les murailles ruinées d'où j'eus le plaisir de contempler à la fois la Mer Rouge du côté de Hodeida, et l'Océan Indien du côté d'Aden. Du point où je me trouvais alors,

toutes les montagnes de l'Yémen paraissaient évidemment plus basses, si ce n'est peut-être le Djebel Rama et le mont Sumara qui, malgré leur distance, étaient parfaitement visibles. Je n'espère pas retracer la magnificence de ce spectacle ; c'est refroidir son impression que de chercher à décrire un tableau dont je ne pus jouir que quelques instants. Les mauvaises dispositions des gens de Ahl Câf, qui nous avaient suivis, ne m'ayant pas permis de rester aussi longtemps que je l'eusse voulu, je me hâtai d'herboriser autour du château, et me mis en route pour redescendre, à la grande satisfaction des Arabes qui m'accompagnaient, et surtout de mes domestiques égyptiens que l'élévation à laquelle ils se trouvaient paraissait incommoder.

Ayant à peine eu le temps d'examiner les ruines du château de Hosn el Arous, il me serait impossible de faire aucune conjecture sur son origine ; il me parut seulement évident qu'il était d'une époque antérieure à l'islamisme, et la tradition du pays en attribue en effet la construction aux Couffâr, c'est-à-dire aux Arabes non encore mahométans. Les murailles, construites en grandes pierres, sans ciment, quoique son usage fût connu à l'époque de sa construction, comme le démontrent les citernes qui en sont encore enduites, ne m'ont offert aucune inscription, malgré la grande étendue qu'elles occupent encore aujourd'hui ; mais il est vrai de dire que je n'ai peut-être point cherché avec tout le soin nécessaire pour assurer qu'il n'y en a pas. L'escalier qui conduit au portail se continuait autrefois jusque dans la plaine auprès de Taaz ; j'en ai reconnu, sur la route, plusieurs portions encore en bon état. Quelle que soit l'origine de ce monument, sa grandeur, sa position, le rendent très-remarquable, et m'ont fait vivement regretter que les circonstances ne m'aient pas permis de le visiter avec plus de loisir et de sécurité.

De Hosn el Arous nous redescendîmes rapidement à Ahl Câf,

mais sans nous arrêter, malgré les instances des habitants, convaincus alors que nous n'emportions pas de trésors; nous retournâmes coucher dans l'endroit où nous avions passé la nuit précédente. Le lendemain, après une violente dispute entre mes gens et les habitants au sujet de la route que nous devions prendre, dispute qui alla non-seulement jusqu'aux menaces, mais jusqu'aux coups de poignards, je fus forcé de renoncer à mon projet de passer de nouveau par Nabi Shoaib, où j'avais remarqué plusieurs plantes que je comptais recueillir à mon retour et que je ne retrouvai pas sur la route, beaucoup plus courte mais plus dangereuse, qu'on nous força de suivre pour retourner à Haguef, où nous arrivâmes dans l'après-midi. Je n'y restai que le temps nécessaire pour faire une dernière herborisation et revins coucher à Djennât, très-heureux d'être arrivé sain et sauf à Hosn el Arous, enchanté surtout de la riche récolte de plantes que j'avais faite.

Vers la fin de novembre, le cheikh Hassan, mécontent des habitants de Taaz, avec lesquels il ne pouvait s'entendre, me fit prévenir de me tenir prêt à partir au premier moment, en m'avertissant que probablement il retournerait subitement à Cahim. Effectivement, on vint m'avertir une nuit que le cheikh était parti avec toutes ses troupes; quelques maraudeurs, persuadés que mes caisses contenaient de l'argent, étaient seuls restés et montèrent au village où je me trouvais, me disant que des chameaux m'attendaient au pied de la montagne pour emporter mon bagage. A la première nouvelle du départ du cheikh, les habitants du village sachant tout ce qu'ils avaient à redouter de ces bandes de pillards, avaient pris les armes, et leur répondirent qu'ils ne se fiaient pas à eux, que j'étais leur hôte, et qu'étant responsables de ma sûreté, ils ne me laisseraient partir que sur un ordre du cheikh. Cette conduite me paraissant la plus prudente à suivre, je restai au milieu des habitants du village, mal-

gré les instances et les menaces des soldats. J'étais, au reste, à peu près sans inquiétude pour ma personne ; connu des habitants de la montagne, j'étais en sûreté parmi eux ; mais je craignais pour mes collections, fruit de beaucoup de peines et de fatigues, aussi la plus grande partie de la journée se passa-t-elle dans une anxiété assez vive ; je redoutais à chaque instant de voir le village attaqué par les ennemis du cheikh Hassan. Dès-lors, je me voyais dans la cruelle nécessité de fuir à Haguef en abandonnant mes collections qu'il était impossible de transporter au haut de la montagne. Heureusement, le cheikh Hassan, avant d'arriver à Cahim, se souvint de moi, et dans l'après-midi nous vîmes monter à Djennat quelques soldats que les habitants se préparaient à recevoir à coups de fusil, lorsque nous reconnûmes parmi eux deux des officiers d'Hassan. Ils venaient en effet de sa part, avec leurs soldats, pour veiller à ma sûreté jusqu'au moment où l'on pourrait trouver des chameaux pour transporter mes effets. On fut obligé d'en faire venir de fort loin, et ce ne fut qu'après trois jours d'attente que je pus partir de Djennât pour retourner à Cahim en suivant la route que j'avais prise pour venir. En traversant la plaine de Taaz, nous vîmes rôder quelques bandes de maraudeurs attendant mon passage, mais l'escorte qui m'accompagnait, et la crainte d'attirer plus tard sur eux la vengeance du cheikh Hassan, firent que je pus passer sans recevoir autre chose que des injures. Le lendemain matin, j'arrivai à Cahim, où je me retrouvai en sûreté auprès d'Hassan, mais, par contre, très-gêné par la curiosité importune des soldats qui l'accompagnaient. Aussi, ayant recueilli à peu près tout ce qu'il était possible de trouver à cette époque dans cette partie des montagnes, je pris la résolution de descendre à Moka. Le cheikh Hassan ne pouvant répondre de ma sûreté si je prenais la route directe, me fit suivre le Ouadi Heidan jusqu'à Hais, où j'arrivai vers le milieu de décembre. Après

quelques jours de repos, j'allai passer une journée sur le bord de la mer, au milieu d'une immense plantation de dattiers appartenant à mon fidèle compagnon de voyage, Ezzé el Hadrami qui, par un goût singulier chez un Arabe, se plaisait à cultiver dans cet endroit toutes les plantes étrangères qu'il pouvait se procurer. C'est dans son jardin, arrangé avec goût, tenu avec une propreté presque anglaise, que j'ai vu le seul cocotier qui existe, je crois, dans l'Yémen, bien que les plaines qui bordent la mer semblent favorables à la culture de cet arbre précieux.

Je me rendis de là, en suivant le bord de la mer, à Moushié (Mushid de Niebuhr), où je commençai à ressentir les premières atteintes de la maladie dont je souffris si longtemps à Moka, et qui me fit manquer l'occasion d'aller à Sana en traversant les montagnes dans une saison favorable.

Je ne puis m'empêcher, en terminant cette petite relation de mon excursion dans l'Yémen, d'exprimer ma reconnaissance envers le cheikh Hassan pour la généreuse hospitalité avec laquelle il m'accueillit, et la bienveillante protection qu'il ne cessa de m'accorder. Du moment où j'arrivai à Hais, jusqu'à mon retour à Moka, il voulut subvenir à mes dépenses, payer tous les frais de transport qu'occasionnait mon pesant bagage, et lorsque les circonstances le forcèrent à quitter subitement le mont Saber en me laissant en arrière, il ne négligea rien pour ma sûreté. Enfin, lorsque ses officiers m'eurent ramené à Cahim, il leur distribua, pour récompense, 300 dollars (plus de 1,500 fr.). Je regretterai toujours que mes conseils n'aient pu avoir sur lui assez d'influence pour l'engager à se méfier de la perfidie des Turcs, car son alliance avec eux lui coûta plus tard la vie. J'appris, en effet, depuis mon départ de l'Yémen, qu'après s'être aidé de ses secours pour s'emparer de Taaz, Ibrahim Pacha, redoutant sa puissante influence dans le pays, lui déclara la

guerre, et finit par le faire lâchement assassiner dans une entrevue qu'il lui avait proposée.

D'après ce court exposé, on voit que si je n'ai pu pénétrer fort loin dans l'intérieur de l'Yémen, mes recherches ont été dirigées en général sur des points inexplorés avant moi. En effet, Forskal, ainsi que ses compagnons, n'avaient suivi que le fond de la vallée conduisant à Taaz, tandis qu'en me rendant au mont Saber, après avoir dépassé Hamara, j'ai presque constamment suivi les chaînes orientales et occidentales qui bordent cette vallée, en m'arrêtant sur leurs points les plus élevés. A ces avantages déjà très-grands, j'ai eu celui de pouvoir faire un assez long séjour sur le mont Saber, le plus élevé peut-être de tous ceux de cette partie de l'Arabie. Je dois encore faire remarquer que l'époque de mon voyage, différente de celle où l'illustre naturaliste danois voyageait dans l'Yémen, explique comment un grand nombre de mes espèces sont différentes des siennes, tandis qu'il manque dans mon herbier beaucoup de celles qui sont décrites dans son ouvrage, et cette circonstance peut faire espérer que l'on a maintenant une Flore à peu près complète de cette partie de l'Arabie.

Mais il est des détails curieux touchant quelques points de la géographie physique de ce pays, qui n'ont pu entrer dans le récit précédent; ces détails je les rapporterai ici.

Dans l'Yémen, comme sur presque toute l'étendue de la côte arabique, s'étend, entre la mer et la chaîne de montagnes qui la suit, une bande de terrain plat, très-bas en général, dont la largeur varie selon les points de la côte; elle atteint quelquefois, dans sa plus grande largeur, jusqu'à quatre ou cinq lieues, tandis qu'en d'autres endroits elle diminue au point de disparaître presque complétement, mais ce cas est assez rare; les montagnes de la presqu'île du Sinaï et celle d'une partie de la côte comprise entre Comfouda et Loheia,

s'avancent seules, à ce que je crois, jusqu'au point de plonger dans la mer. Le terrain de cette plaine, désigné par les Arabes sous le nom de Téhama ou Khabt, ne présente pas uniformément la même composition. Il est généralement sablonneux, mais quelquefois il est formé par un calcaire dans lequel on rencontre beaucoup de corps organisés semblables à ceux qui vivent encore aujourd'hui dans la Mer Rouge. Ce calcaire forme, sur quelques points, des collines assez élevées; la presqu'île du Sinaï en présente, non loin de Tor, un exemple aussi remarquable par son élévation que par la source qui jaillit à son pied; cette source chaude et sulfureuse est connue sous le nom de Hammam Mousa ou bain de Moïse.

Le Téhama, sablonneux et stérile dans quelques parties, est cependant susceptible de culture dans d'autres; le terrain paraît même y être très-productif lorsqu'on peut l'arroser; les habitants y parviennent en détournant le cours des ruisseaux qui descendent des montagnes, en les faisant ensuite arriver successivement dans leurs champs, qu'ils entourent de digues, de manière à ce que l'eau se répande partout en égale quantité, et séjourne plus longtemps aussi à sa surface. Le maïs, le doura ou sorgho, l'indigo, rarement le blé, sont les plantes le plus généralement cultivées. Les jardins offrent quelques-uns des fruits tropicaux, mais aucun de ceux de l'Europe. On trouve également dans le Téhama, de vastes plantations de dattiers, mais principalement dans le voisinage de la mer, et surtout dans les endroits où les ruisseaux descendant des montagnes, après s'être perdus dans le terrain de transport qui constitue le sol de la plaine, reparaissent au moment où ils atteignent le niveau de la mer. Cette eau, que l'on trouve alors en creusant à un pied ou deux, n'est plus potable; elle est devenue saumâtre, mais n'en semble pas moins très-favorable à la végétation des palmiers. C'est surtout entre Mouchié et Moka que l'on rencontre ces arbres donnant d'abon-

dantes récoltes; ils croissent dans des plaines couvertes d'une croûte de sel assez pur pour être exploité et servir aux besoins de la population.

Forskahl avait déjà remarqué, et je puis confirmer son observation, que dans l'Yémen les dattes sont attaquées par une espèce de fourmi qui les détruirait complétement, si chaque année, les habitants n'avaient le soin d'aller chercher dans les montagnes des morceaux de bois servant de demeure à une autre espèce de fourmi qui détruit celle du palmier. On attache un morceau de ce bois au sommet de chaque dattier, et cette précaution suffit pour les purger des fourmis qui les rongent.

Quant à la végétation naturelle du Téhama de l'Yémen, elle m'a paru avoir une physionomie tout-à-fait africaine. Les bois sont entièrement composés de diverses espèces d'acacias, parmi lesquels se rencontre un grand nombre de plantes semblables en partie à celles que je me souviens avoir vues pendant mon séjour à Sennar : ce sont des *Indigofera*, l'*Aristolochia indica*, des Solanées épineuses, des *Capparis*, des *Amyris*, des *Cissus*, les *Cadaba*, auxquels s'enlacent plusieurs Asclepiadées. Enfin les terrains très-bas au bord de la mer sont occupées par de nombreuses espèces de *Salsola* et de *Suœda*, dont les habitants retirent de la soude.

Les montagnes de l'Yémen forment, en courant parallèlement à la côte, une chaine dont la hauteur varie. Le sommet le plus élevé qui se puisse apercevoir de la mer, est le mont Rema au N. E. de Beit-el-Fakih; il n'y tombe point de neige, mais il y gèle assez fort pendant l'hiver. Il en est de même du mont Saber qui, malgré son élévation, ne se voit pas de la côte : le Djebel Habeschi, bien moins haut, suffit cependant pour en intercepter la vue. Le manque d'instrument ne m'a pas permis de mesurer ces montagnes, mais la végétation que j'ai rencontrée à leur sommet suffit pour montrer qu'elles

sont certainement beaucoup plus élevées que le mont Sinaï qui, d'après M. Ruppel, a, je crois, 8,000 pieds. Les vallées qui les séparent sont très-irrégulières, sans connexion les unes avec les autres, très-profondes généralement et à bords escarpés. Ce défaut de système général de direction est dû, comme on peut s'y attendre, à la nature du terrain partout plutonique ou trachytique, et, par conséquent, nulle part stratifié. Quoique je n'aie pas rencontré de cratère, il est évident cependant qu'il en existe dans les îles, à l'entrée de la Mer Rouge; Djebel Tar n'est elle-même qu'un volcan qui, il y a peu d'années, avait encore un reste d'activité. On y exploite aujourd'hui du soufre pour le compte du pacha. L'île de Perim, dans le détroit, est également d'origine volcanique, comme je m'en suis assuré d'après l'examen des échantillons de laves rapportés par des Anglais. Enfin, il est hors de doute qu'un volcan a donné des signes d'activité dans les environs de Médine postérieurement à la mort de Mahomet, et s'est éteint après avoir menacé de détruire cette ville.

En général, toutes les vallées du versant occidental de ces montagnes sont arrosées par de petites rivières qui se perdent en entrant dans la plaine, si ce n'est dans la saison des pluies où leurs eaux gonflées arrivent quelquefois jusqu'à la mer. Cette absence de cours d'eau permanents est un caractère général de toute la côte arabique; les seuls ruisseaux qui, à toutes les saisons de l'année, se jettent à la mer, appartiennent au Sinaï : ce sont ceux qui alimentent non-seulement la source chaude des bains de Moïse, mais encore celle beaucoup plus considérable qui descend du sommet de Ras el Hamman et porte le nom de bains de Pharaon, ou Hamman Pharaoum des Arabes.

L'est des montagnes semble être occupé par un vaste plateau plus bas que la chaîne, mais cependant considérablement plus élevé que le niveau de la mer, puisque, suivant le rapport des habitants de

Djaf, ils ne cultivent que le blé ou l'orge, le climat étant trop froid pour le sorgho.

Le climat des montagnes diffère à plusieurs égards de celui de la plaine. Sans parler de la température plus froide, résultant de leur élévation, je ferai observer que la saison des pluies n'est pas la même sur la côte et dans l'intérieur. En effet, dans les montagnes parallèles à cette côte et comprises entre les tropiques, ou, en d'autres termes, de Djedda à Moka, il pleut, depuis mai ou juillet, jusqu'en octobre, selon la règle à laquelle sont soumis les pays tropicaux. Seulement les pluies, quoique toujours orageuses ne sont pas, à beaucoup près, aussi abondantes à latitudes égales, qu'en Afrique ou en Amérique; ici elles manquent même trop souvent. Les mois d'été sont au contraire, dans les plaines, d'une extrême sécheresse; il n'y commence à pleuvoir qu'en décembre et pendant les mois d'hiver, époque à laquelle les montagnes de l'Yémen sont au contraire dégagées de nuages. De cette absence d'humidité résulte probablement celle de la neige sur les hautes sommités. Cependant, d'après Niébuhr, il tombe quelquefois au printemps de la pluie dans les montagnes. Néanmoins, les pluies sont encore beaucoup plus régulières et plus abondantes dans l'Yémen que dans les parties plus septentrionales de l'Arabie, où elles sont soumises aux lois des pays situés en dehors des tropiques; cependant les sécheresses qui y règnent n'en sont pas moins remarquables, puisqu'on les a vues se prolonger pendant plusieurs années de suite, et j'en ai été moi-même témoin pendant mes divers séjours au Sinaï.

La température est extrêmement élevée sur la côte, surtout à Moka où, pendant les mois les plus chauds de l'année, le calme se fait généralement sentir, mais cette température baisse à mesure que l'on s'élève, et là on voit avec elle la végétation changer de caractère. Ainsi, tropicale au pied des montagnes, elle de-

vient de plus en plus européenne vers le sommet. Elle est moins élevée sur la côte de l'Hedjaz que l'on ne serait porté à le croire d'après la nature du terrain environnant; ce phénomène tient à la violence du vent du nord qui règne pendant l'été : la chaleur ne devient très-forte que pendant les moments de calme, mais alors même je ne l'ai jamais vue dépasser, à l'ombre, 30° Réaumur.

Les vents dominants dans la Mer Rouge, suivent presque constamment sa direction, c'est-à-dire qu'ils sont S. E. ou N. O., tandis qu'au contraire il est très-rare d'en observer venant de l'Afrique ou de l'Arabie. Pendant le mois de mai jusqu'en octobre, celui de N. O. souffle avec une violence extrême, surtout dans la partie resserrée comprise entre Suez et le Ras Mohammed; c'est aux environs de ce cap et dans toute l'étendue du golfe l'Acaba que règne encore celui N. E., connu des Arabes sous le nom d'Aili : il souffle principalement avec violence de minuit à dix ou onze heures du matin, heure vers laquelle il cesse peu à peu. Cette sorte de raffale, très-dangereuse pour les barques arabes, est souvent assez violente pour rendre fort difficile, même à un navire européen, la navigation du golfe Elanitique. Ce n'est même qu'après y avoir renoncé une première fois que les Anglais, occupés à faire la carte de la Mer Rouge, sont parvenus au fond de ce golfe. Au mois d'octobre, à un intervalle de calme succède un vent de S. E. qui souffle dans toute l'étendue de la Mer Rouge, mais avec plus de violence et beaucoup plus de régularité dans la partie méridionale que dans le N., où souvent il est remplacé par des alternatives de calmes ou de vents irréguliers. Il arrive aussi dans cette saison que le vent du N. O. reparaît avec toute sa force; cette mousson du S. E., avec toutes ses irrégularités, dure jusqu'au mois de mars ou d'avril, époque à laquelle elle cesse encore après un temps de calme.

Tels sont les détails que je crois utiles de faire connaître sur la route que j'ai suivie, sur les observations que j'ai pu recueillir durant mon voyage. Il me serait facile d'en ajouter d'autres, mais je ne ferais que répéter ce qui a été dit avant moi par Niébuhr, à l'exactitude duquel je dois rendre pleinement justice, après avoir pu l'apprécier moi-même. J'ajouterai cependant encore une observation relative à la race humaine qui peuple aujourd'hui l'Yémen, parce qu'elle semble n'avoir point attiré l'attention des célèbres voyageurs qui m'y ont précédé. Ainsi, dans tout le Téhama, la population paraît extrêmement mêlée; ce mélange je l'attribue à des migrations d'Abyssins et de Saumalis ou Berbers, peuples qui, par tradition, se disent descendus de Cush. Cette fusion de différentes races me semble démontrée non-seulement par les caractères physiques, mais encore par le langage de la population. En effet, l'arabe des habitants du Téhama est tellement rempli de mots étrangers à cette langue, qu'il est à peine intelligible pour ceux des autres parties de l'Arabie. Il n'en est pas de même dans les montagnes. La population y est presqu'entièrement blanche et remarquable par la beauté de ses traits à peu près européens. Les femmes surtout ont le teint et la physionomie des Italiennes, et il est facile de s'en assurer, car, en opposition à l'usage de tous les pays musulmans, elles sortent sans voile; leurs cheveux sont longs, leurs yeux très-grands et ouverts. Au total, la physionomie des montagnards de l'Yémen présente une différence remarquable quand on la compare à celle des populations des autres parties de l'Arabie. Cette différence vient bien à l'appui de la diversité d'origine qui leur est attribuée par la Bible et les traditions arabes, qui font descendre les Yéménites du patriarche Joctan, et ceux du reste de l'Arabie, d'Ismaël, fils d'Abraham et de son esclave (noire peut-être) Agar. La physionomie européenne, plus race blanche, si je puis

m'exprimer ainsi, des Yéménites, est aussi en rapport avec le degré plus élevé de civilisation qu'ils ont atteint. Ce peuple qui a vécu de tout temps en société régulièrement organisée, cultivé la terre, habité des demeures fixes, a formé un empire dont la stabilité ne le cède qu'à celui de la Chine, tandis qu'on voit encore les autres races conserver les mœurs nomades, la répugnance pour tout ce qui, en les fixant et les attachant au sol, pourrait porter atteinte à leur sauvage liberté.

PLANTES
DE L'ARABIE HEUREUSE,

RECUEILLIES PAR M. P.-E. BOTTA

ET DÉCRITES

PAR M. J. DECAISNE,

AIDE DE BOTANIQUE AU MUSÉUM.

Les traditions et le récit de quelques voyageurs, s'accordent à nous représenter l'intérieur de l'Yémen ou Arabie Heureuse comme déployant au plus haut degré le luxe de la végétation tropicale. L'antique célébrité attachée à plusieurs plantes indigènes de cette partie de l'Asie, la valeur commerciale d'un certain nombre d'autres, ont dû de tout temps attirer l'attention des naturalistes, et cependant, si nous en exceptons deux voyages, l'un de Belon au Sinaï, vers le milieu du seizième siècle, l'autre de Forskal, dans l'Yémen, à la fin du dix-huitième, nous ne trouvons sur les productions naturelles de ce pays que des mémoires peu considérables, des fragments et des matériaux épars. Mais si nous ajoutons aux résultats des voyages qu'ont exécutés dans ces derniers temps MM. Léon De Laborde, Rüppell, Bové et Schimper, ceux qu'a obtenus Aucher-Eloy après l'exploration de la côte orientale voisine de Mascate, nous pouvons espérer posséder maintenant, grâce aux recherches de ces infatigables

voyageurs, des collections assez nombreuses pour nous fournir des notions précises sur la végétation de l'Arabie, notions qu'il était réservé à M. Botta d'étendre encore, en marchant sur les traces de Forskal, et en explorant en détail les principaux points de l'Yémen que n'avaient pu visiter ses prédécesseurs.

C'est l'ensemble de ces riches matériaux que je me propose de faire connaître dans ce recueil. L'herbier formé par M. Botta durant son voyage dans l'Yémen, se compose d'environ cinq cents espèces, toutes récoltées avec soin, bien conservées et susceptibles d'être étudiées et décrites complétement. M. Botta ne s'est pas borné à parcourir, comme il vient de nous l'apprendre dans sa relation, les chaînes de montagnes de l'Arabie, si remarquables par leurs productions végétales; il a également étendu ses actives explorations à la végétation sous-marine. Sa mission ayant pour objet toutes les parties de l'histoire naturelle, les productions si variées de la Mer Rouge devaient surtout fixer son attention; cette obligation de faire pêcher, de recueillir, de préparer des objets sur lesquels pouvaient nécessairement se trouver des plantes marines, a fourni à M. Botta l'occasion de récolter, sur toute l'étendue de la côte, les Algues qu'il y rencontrait. Cependant, malgré le soin particulier apporté par ce zélé naturaliste à la recherche de ces plantes, d'après la recommandation spéciale de MM. les professeurs du Muséum, le nombre d'espèces nouvelles qu'il a recueillies est assez restreint. Cette uniformité qu'il a observée sur une grande étendue de la côte occidentale de l'Arabie, le petit nombre des plantes différentes qu'il a trouvées, malgré des recherches très-attentives, font présumer que le même caractère de végétation se prolonge, à partir de la péninsule du Sinaï, sur une grande étendue de la côte arabique, et se confond avec celle de l'Océan indien dont les productions sont déjà bien connues. Cependant sa collection renferme plusieurs espèces qui

avaient échappé aux recherches de MM. Bové, Rüppell et Schimper : ce sont plusieurs *Sargassum*, des *Caulerpa* nouveaux, de nombreux échantillons fructifiés du *Leveillea* et plusieurs autres Algues fort intéressantes et dont l'existence n'avait pas encore été reconnue dans la Mer Rouge.

En commençant à m'occuper de la détermination de ces plantes marines, je n'ai pas tardé à m'apercevoir de l'état d'imperfection dans lequel se trouvent encore certains points de la botanique qui s'y rattachent, malgré tous les efforts des hommes de mérite qui ont le plus travaillé à la rendre correcte. Aussi mes recherches, bornées dans le principe à la détermination de quelques espèces de la Mer Rouge, se sont souvent étendues à toutes celles du genre, et m'ont insensiblement conduit pour plusieurs d'entre elles à des sortes de monographies. L'énumération pure et simple de plantes, déjà décrites pour la plupart, ne me paraissant plus dès-lors d'un intérêt suffisant, j'ai cru en donner un plus réel à mon travail en y ajoutant des observations sur les Algues en général.

Ces plantes, comme on le sait, ont été, depuis la dernière moitié du siècle passé, l'objet de travaux nombreux et importants; aussi en entreprenant, au sujet des espèces rapportées par M. Botta, un examen du groupe entier qui les renferme, trouvé-je dans le nombre des écrits de ceux qui m'ont précédé, et beaucoup de secours et en même temps des difficultés auxquelles sont venues nécessairement s'ajouter encore l'incertitude et la défiance de soi-même que l'on éprouve au début d'une étude nouvelle : si sous quelques rapports la marche que j'avais à suivre était tracée avec précision, d'un autre côté je trouvais de nombreuses erreurs à rectifier, des contradictions à accorder ou à faire disparaître. En commençant à m'occuper d'une branche de la science à laquelle je ne m'étais pas encore livré, je ne me suis point dissimulé que je trouverais des lecteurs plus exigeants,

et d'autant plus disposés à la sévérité, que j'apporterais plus d'observations contraires à celles de mes prédécesseurs. Ces considérations qui auraient pu m'arrêter au moment d'entreprendre mon travail, ont été pour moi un stimulant de plus après que je l'ai eu commencé; j'étais d'ailleurs soutenu dans mes efforts par l'attrait puissant qui s'attache toujours à l'étude d'un ensemble d'organisation, étude que l'on poursuit avec l'espoir d'obtenir des résultats utiles pour la science. Comme je me trouvais souvent en désaccord avec des hommes d'une haute valeur, j'ai dû multiplier mes recherches, répéter mes observations, les critiquer l'une par l'autre, et je crois avoir rempli ce devoir avec toute l'exactitude dont je suis capable.

Ces études ne furent pas entreprises dans le but de les rattacher à un système quelconque de classification, et c'est à cette circonstance, à l'observation des faits sans idées préconçues et peut-être même à l'ignorance dans laquelle je me trouvais au début de mes recherches, que je dois d'avoir pu tirer une déduction exacte des faits généraux ainsi observés, et d'avoir jeté quelque lumière sur une question qui n'était pas suffisamment éclaircie. Je me suis donc efforcé de faire mieux comprendre qu'on ne l'a fait jusqu'à ce jour, les caractères de fructification des Algues et le parti que l'on doit surtout en tirer pour arriver à une classification naturelle de ces végétaux. Mais pour atteindre complétement ce but, il est nécessaire d'abandonner la marche suivie jusqu'à ces derniers temps, et de subordonner enfin les caractères de végétation à ceux que fournissent les organes reproducteurs, les seuls dont l'étude puisse conduire à d'heureux résultats.

La confusion dans laquelle se trouvent encore les Algues dépend surtout du manque de caractères précis, au moyen desquels on puisse reconnaître les organes reproducteurs : il suffit, pour s'en convaincre, de voir par combien de noms ces organes ont été désignés, la diversité de formes avec laquelle on représente les mêmes objets, et

l'incertitude qui règne encore au sujet de la place qu'ils occupent dans ces végétaux. Je me suis donc efforcé de rechercher ces organes et de leur trouver un caractère invariable et saillant qui pût les distinguer au milieu de ceux qui les entourent. Pour obtenir ce résultat j'ai commencé par étudier en détail et sur le vivant, quelques-unes des espèces les plus communes de nos côtes ; puis, partant des données fournies par cette étude, j'ai cherché à constater ces caractères dans plusieurs espèces de chacun des genres qui ont servi de type à l'établissement des divisions créées par M. Greville.

C'est après avoir examiné, décrit et figuré, dans leurs principaux détails, plus de trois cents espèces, que j'ai cru pouvoir coordonner mes observations, rapprocher, d'après des caractères certains et de première valeur tirés de la fructification, des genres ou même des espèces éloignées les uns des autres, en prenant pour base de classification la forme ou la couleur des frondes. Mais je n'aurais pu donner à mon travail toute la précision que j'ai cherché à y mettre sans les riches matériaux conservés dans les herbiers du Muséum. En effet, la collection d'Algues se compose de plus de mille espèces nommées et revues par des hommes dont les travaux sont classiques, tels que Lamouroux, Mertens, Agardh et tout récemment encore par le fils de cet habile algologue. Aussi mes déterminations ont-elles été rendues faciles : toutes les fois que j'ai eu à citer une espèce, elle avait été reconnue par les savants que je viens de nommer. Grâce à ces riches matériaux et aux nombreux secours qu'ils m'ont procurés, ce travail, j'ose l'espérer, offrira quelques résultats nouveaux et intéressants.

J'ai cru, pour l'intelligence de certains points, devoir l'accompagner d'une planche de détails relatifs à la fructification des Algues. Ces figures n'ont donc qu'un rapport indirect avec le sujet principal de mon mémoire destiné à faire connaître les plantes

d'Arabie. Je sens peut-être mieux que tout autre combien cette planche laisse encore à désirer, car pour donner quelque chose de complet sur la fructification des Algues, il eût fallu y consacrer un nombre beaucoup plus considérable de figures, et, dès-lors, dénaturer encore plus que je ne l'ai fait la spécialité d'un travail dans lequel celui-ci n'est pour ainsi dire qu'accessoire. Je n'ai, en effet, ni l'intention ni les moyens de traiter avec autant d'étendue les différentes familles dont se compose l'herbier formé par M. Botta, pour la publication duquel je suivrai, au contraire, la marche la plus simple et la plus habituellement adoptée, celle d'énumérer les espèces connues, et d'accompagner les nouvelles de descriptions et d'observations nécessaires à leur parfaite connaissance.

J'ai cru devoir faire précéder mon mémoire d'un examen rapide des principaux travaux entrepris sur les Algues, afin de montrer la marche, les progrès et le point où en est arrivé aujourd'hui cette partie de la botanique.

Tournefort réunisssait dans la deuxième section de sa dix-septième classe, les herbes marines ou fluviatiles sur les organes reproducteurs desquelles on ne possédait, à cette époque, aucune notion; il désignait sous le nom d'*Alga* le *Posidonia*, les *Zostera*, et ajoutait encore à cette classe quelques genres de Polypiers ou Zoophytes.

Pour arriver à une classification méthodique des Algues, il était nécessaire d'en rechercher et d'en bien définir les organes reproducteurs, aussi voyons-nous les naturalistes de la dernière moitié du dix-huitième siècle, grâce à l'impulsion donnée par Tournefort, Vaillant, Linné, etc., s'occuper de ce sujet, mais, dès le principe, établir

entre les organes reproducteurs des Algues et ceux des végétaux d'un ordre plus élevé, une comparaison que nous verrons se reproduire à tort jusqu'à ces derniers temps.

On s'accorde généralement à regarder Réaumur comme celui des savants à qui l'histoire des Algues doit ses premières pages. Ce célèbre naturaliste rechercha en effet, quels pouvaient être, dans les végétaux, les organes appelés à concourir à la reproduction, et il crut les reconnaître dans les filaments confervoïdes faisant saillie en dehors des petites cavités qu'il avait particulièrement remarquées sur les frondes de plusieurs plantes marines faisant actuellement partie des Fucacées. Deux mémoires successifs (Acad. de Paris, 1711-12) sont consacrés à ces recherches. Réaumur, pénétré de l'importance de la méthode de Tournefort, accorde des fleurs aux Algues. Ces fleurs lui paraissent formées, en partie, par une espèce de petite houpe ou aigrette composée d'une infinité de fils extrêmement déliés; mais comme ces fils manquent de sommets (anthères), Réaumur convient qu'on ne saurait leur accorder le nom d'étamines, si on s'en tient à la définition de cet organe donnée par Tournefort. Pour arriver à l'explication des phénomènes qu'il croit nécessaires à la fécondation des Algues, il a recours à deux hypothèses : dans l'une, il admet la chute de ces sommets au moment où les filets commencent à se développer; dans l'autre, il suppose qu'ils donnent issue dans toute leur longueur à la poussière destinée à la fécondation. Cependant, d'après les remarques de Réaumur, toutes ces fleurs ne sont pas fertiles, et les seules qui le soient se trouvent placées aux extrémités des frondes. Après leur chute, on distingue aisément divers petits trous pénétrant dans la substance de la fronde, et si l'on vient à couper transversalement celle-ci à son extrémité supérieure, où se trouvent ces fleurs fertiles, on aperçoit quantité de petits grains ronds de couleur rougeâtre, qui ont environ une demi-ligne de diamètre.

Ces petits grains font partie de la substance des frondes gorgées à cet endroit d'un fluide mucilagineux. A la première vue, dit Réaumur, on prendrait volontiers ces grains pour les semences de la plante, mais lorsqu'on les regarde de plus près, on découvre qu'ils ne sont que des sortes de capsules, en forme de petites bouteilles à col court, compris dans l'épaisseur de la fronde et laissant son ouverture saillir en dehors. Pour s'assurer que ces petits corps sont bien des capsules, il suffit de les couper en deux: les yeux seuls aperçoivent quantité de petits grains ronds collés contre les parois de la capsule, de la même manière que chacune de ces dernières est collée contre le tissu interne la fronde.

Telle est l'opinion de Réaumur sur les fonctions des filaments confervoïdes et la définition qu'il donne des conceptacles aux parois intérieures desquels se trouvent fixées les spores. Ces dernières observations qui, par une fatalité singulière, paraissent avoir échappé à l'attention de tous les naturalistes, puisqu'elles ne sont citées nulle part, sont pourtant très-supérieures à tout ce qu'on avait eu jusque-là, supérieures à une grande partie de ce qui s'est fait depuis sur le même sujet. Mais ces remarques très-exactes, lorsqu'on les applique aux Fucacées, cessent de l'être quand on les étend aux Laminaires ou aux Floridées, et c'est en généralisant ainsi ses découvertes d'après des observations inexactes, que Réaumur contribua, plus tard, à les faire tomber presque toutes dans l'oubli. Néanmoins, si la théorie des sexes se trouvait, à cette époque, adoptée et appliquée aux Algues par la généralité des naturalistes, il en était quelques-uns qui en niaient l'existence chez ces végétaux. Gmelin, dans son *Historia Fucorum generalis* (1768), combat la théorie de Réaumur par de spécieux arguments. Ne reconnaissant dans les Algues ni étamines proprement dites, ni ovaires, ni styles, il leur refuse une fécondation analogue à celle qui se passe dans les autres végétaux.

Voyant, en outre, dans certains animaux d'un ordre inférieur, leur multiplication s'opérer par une sorte de bourgeonnement, il se trouve conduit à accorder la même propriété aux plantes qu'il décrit. Mais Gmelin tombe lui-même dans l'erreur, quand il attribue aux filaments, décrits par Réaumur, des fonctions de nutrition, et lorsqu'il les regarde comme destinés à absorber des fluides et les transmettre dans l'intérieur de la plante.

La manière de voir de Gmelin, au sujet des corps reproducteurs, semble avoir été vaguement suivie par Gærtner (*De fructib. et sem.* p. XVI, etc.), qui admet, du moins pour son groupe des *Ceramia*, une multiplication au moyen de gongyles ou gemmes carpomorphes, formés sans le secours de la fécondation. Cependant il reconnaît pour les *Fucus* une reproduction par graines renfermées dans une sorte d'utérus gorgé de mucilage, auquel il attribue les fonctions de fluide fécondant : il distingue également les gongyles des *Fucus* de ceux de ses *Ceramia* (Laminaires), qui, par leur nature, participent beaucoup plus du tissu de la plante-mère, au milieu duquel il suppose qu'ils sont souvent renfermés.

Correa (1796) revient à l'opinion de Réaumur, qu'il formule plus nettement encore. Pour lui les vésicules qui, dans les tiges des Fucus, renferment des graines entourées de mucus, doivent être considérées comme des fleurs hermaphrodites dont les graines seraient les femelles, et la substance muqueuse l'analogue du fluide fécondant ou pollen. On comprend que des expériences directes, mais d'une excessive délicatesse, peuvent seules résoudre cette importante question; cependant, comme l'a déjà très-bien fait observer Meyen, et quoiqu'on n'ait pas encore découvert dans les Algues de formations anthérales, il est permis de croire que ces végétaux, quelque simple que soit d'ailleurs leur structure, possèdent aussi une substance analogue à la matière fécondante des plantes d'un ordre

supérieur, mais qui, au lieu d'être séparée des graines, serait au contraire mêlée et en contact immédiat avec elles.

Quoi qu'il en soit, ces idées sur la présence des sexes dans les Algues prévalurent pendant longtemps, jusqu'à ce qu'on les abandonnât enfin pour se livrer complétement à l'étude des formes extérieures, au moyen desquelles on espérait arriver à une classification satisfaisante de ces végétaux. Et si nous portons nos regards sur la succession des travaux généraux dont le groupe qui nous occupe a été l'objet, nous le verrons, très-étendu d'abord, embrasser dans son ensemble un grand nombre de végétaux de structure diverse, se limiter progressivement, puis, et par une conséquence nécessaire, s'étendre de nouveau et se diviser encore jusqu'à nos jours.

Sous le nom d'*Algæ*, Linné réunissait dans ses *Classes plantarum* (1747) les Algues, les Hépatiques, les Lichens, le *Marsilea*, auxquelles il ajouta plus tard les *Lemna*. Dans le catalogue du jardin de Trianon (1759), le groupe des Algues se compose d'un certain nombre de genres, dont les uns lui appartiennent véritablement et dont quelques autres lui sont étrangers; les divisions qui y sont indiquées ont formé plus tard autant de groupes naturels [1].

Dans ses Familles, Adanson (1763) circonscrit assez nettement celle qu'il désigne sous le nom de *Fucus;* il y crée plusieurs genres, et ceux qu'il y comprend, à l'exception des Tremelles, ont continué à faire partie des Algues.

En 1763, S. G. Gmelin que j'ai déjà cité, partage les *Fucus* en

[1] Ce n'est pas sans surprise que l'on voit, dans le catalogue de Bernard de Jussieu, figurer à la suite des genres cryptogames le *Viscum*, et les raisons pour lesquelles cet illustre botaniste plaçait cette plante parmi les Algues seraient peut-être une énigme pour nous si Guettard ne nous avait donné les motifs qui lui faisaient admettre ce rapprochement. Le gui, dit-il, n'a point de filets (étamines), il germe sur les pierres, et tous ces caractères le rapprochent des Algues.

dix ordres. Son ouvrage écrit avec méthode, et dans lequel il discute l'importance des principaux organes des végétaux qu'il décrit, donna lieu à une première tentative de rapprochement entre des espèces, semblables en beaucoup de points, dont l'ensemble servit plus tard à former des genres. A l'égard des *Fucus* proprement dits, qui composent son premier ordre, il fait même remarquer les différences que présentent les espèces d'après leur mode de fructification, et le résumé qu'il en donne a été depuis adopté sans contestation. Les neuf ordres qui suivent, reposent sur des caractères moins importants : et quoique Gmelin se soit servi presque uniquement du port pour les distinguer, il en résulte cependant quelques rapprochements naturels, comme on en peut juger par son troisième ordre, auquel on a donné depuis le nom de Sporochnoïdées. Quant au quatrième, il le propose avec réserve, et c'est pour ainsi dire afin d'obéir aux idées du temps qu'il admet les *Fucus pavonius* et *squamarius* parmi les Algues : le premier surtout à cause de l'enduit calcaire dont il est recouvert, lui semble devoir faire partie des polypiers. Dans le cinquième, qu'il désigne sous le nom de *Fuci radicati*, il réunit des Floridées et des Dictyotées, dont les organes reproducteurs lui sont presque complétement inconnus; il en est de même pour son sixième ordre renfermant les Laminariées. Il compose son septième des trois espèces à frondes percées de trous auquel il donne le nom d'*Agarum*. Celui qu'il désigne par le nom des Tremelles comprend les Nostocs, les Ulves, etc. Il termine enfin par les *Byssus*, mais il avoue, avec raison, ne reconnaître dans ces filaments que des végétaux incomplets, par lesquels la nature manifeste seulement ses premiers essais.

Lamark, qui semble n'avoir pas eu connaissance des travaux de Gmelin, réunit dans l'Encyclopédie (1789), à l'article Algue, quelques Champignons, les Lichens et les Hépatiques. Cette réunion,

empruntée aux ouvrages de Linné, est inférieure à celle proposée par Adanson. Le *Genera plantarum* (1789) fixa un peu plus nettement les limites des Algues dont les caractères restent néanmoins encore mal définis : le genre *Fucus* est décrit comme muni de fleurs monoïques; les Hépatiques en sont retirées pour constituer une famille distincte. Cependant l'exclusion de certains groupes et surtout les rapprochements indiqués à la suite de la famille annonçaient déjà des affinités dont la vérité s'est plus tard confirmée.

Stackhouse (1802) adopte en partie la manière de voir de ses devanciers : il reconnaît dans plusieurs espèces les caractères de la monoëcie, dans d'autres un mode de reproduction au moyen d'organes extérieurs analogues aux gemmes. Comme ses prédécesseurs, il décrit sous le nom de *Fucus* des plantes appartenant à des groupes d'organisation bien différente, mais il cherche par les moyens anatomiques et à l'aide d'instruments amplifiants à découvrir la fructification de certaines espèces. Ce sont les Fucacées qui, à l'exemple des autres botanistes, fixent surtout son attention; la description qu'il donne des Laminaires, exacte en quelques points, se trouve défectueuse et vague en plusieurs autres. Ses idées, à l'égard des organes reproducteurs, sont loin d'atteindre à la précision de celle de Gmelin.

Je crois inutile de passer en revue plusieurs ouvrages ou mémoires qui parurent vers la fin du siècle dernier; ce qu'ils contiennent d'intéressant se réduit à bien peu de chose, et se trouve d'ailleurs reproduit dans les principaux travaux de ce temps.

A partir de cette époque, l'idée de la différence des sexes, dans les Algues, disparaît de plus en plus; on se contente de suivre avec de légères modifications la route tracée par Gmelin, mais les règles pour l'établissement des genres étant encore très-incertaines, ceux-ci se trouvèrent dès-lors défectueux. En effet, tout en re-

connaissant l'importance des caractères tirés de la fructification, comme ces organes étaient difficiles à apercevoir, ils ne purent être d'un emploi commode, et l'on continua à décrire, sous le nom collectif de *Fucus*, la plupart des plantes que l'on découvrait. Pour arriver à une classification plus précise, ainsi qu'à l'établissement de genres naturels, il était en même temps nécessaire de faire connaître et de figurer avec soin un grand nombre d'objets : cette tâche fût remplie par Turner (*Historia Fucorum*). La science possédant dès-lors un nombre considérable de plantes représentées et décrites avec exactitude, on a pu s'en servir pour tenter. de les grouper en genres naturels, mais comme, d'une autre part, les nombreuses espèces représentées par Turner manquent de détails suffisants, on s'est habitué à se servir des caractères de végétation et à les faire prévaloir sur ceux de la fructification. Aussi voyons-nous à cette époque les premières divisions des Algues, créées dans le principe sans fondements assez solides, s'établir d'une manière presque définitive sur deux caractères de peu de valeur, l'articulation et la continuité des frondes.

Plusieurs années s'écoulèrent sans que l'étude de ces végétaux fît des progrès sensibles sous le point de vue de leurs caractères génériques, et sans que ce groupe éprouvât d'autres changements que l'addition d'espèces nouvelles dues aux découvertes des voyageurs. Cependant Lamouroux, après avoir consacré plusieurs années à l'étude des Algues, et après avoir publié différents mémoires sur les principaux genres qu'il cherchait à y établir, fit paraître, en 1813, son *Essai sur la classification des Thalassiophytes non articulées*. Ce travail et les mémoires qui l'avaient précédé servirent de point de départ à la généralité des botanistes qui s'occupèrent du même sujet. Lamouroux, partant d'une idée philosophique, suivie depuis par d'autres naturalistes, considère l'ensemble des Algues comme représentant les diverses parties d'un seul végétal et les partage en

quatre groupes, d'après le rapport qu'il croyait retrouver pour chacun d'eux entre les tiges, les feuilles, les fleurs et les fruits des végétaux phanérogames. Malgré son apparente lucidité, l'ouvrage de Lamouroux offre de nombreuses imperfections; chacune de ses divisions renferme des genres étrangers les uns aux autres; mais il a cherché à faire des rapprochements naturels sous le nom de familles, et si son travail, qui n'était qu'un Essai en ce genre, ne peut aujourd'hui être considéré comme classique, il a au moins le mérite d'avoir eu, le premier, l'idée de la réunion des Algues en groupes composés eux-mêmes de genres assez nettement circonscrits pour avoir été depuis généralement admis.

En 1819, Lyngbye, dans son *Hydrophytologia danica*, partage les Algues en six sections basées sur la forme des frondes, et les subdivise d'après les mêmes considérations. Cette classification, défectueuse dans la majorité des cas, produit cependant quelques rapprochements nouveaux et des affinités assez heureuses; néanmoins il suffit de jeter les yeux sur la série des genres admis dans chacune de ces divisions pour condamner la méthode employée par Lyngbye : le *Delesseria* suit immédiatement le *Fucus*, le *Plocamium* se trouve à côté de l'*Halidrys*, etc. L'*Hydrophytologia danica* donna cependant, plus tard, une direction plus sûre à l'étude des Algues, par les soins consciencieux avec lesquels son auteur se livra à la recherche des organes de la fructification, malgré le peu de cas qu'il en faisait comme moyen de classification, suivant ainsi l'opinion de la plupart des algologues, qu'il exprime dans le passage suivant : « Fructum *Odonthaliæ dentatæ* et *Gigartinæ subfuscæ* si invicem referre, quis non videt? Habitu vero hæ plantæ adeo discrepant, ut utramque ad idem genus referre, cuidam vix unquam in mentem veniat. Quid igitur in his faciendum? Si fructum ut fundamentum divisionis eligimus, contra naturam peccamus, si habitum, contra regulas artis

delinquimus; ut autem natura legibus humanis prævalet, sic etiam dispositio Hydrophytorum naturalis, ex habitu sumta, artificiosæ, ex fructu sumtæ, me judice, anteponenda..... »

La classification proposée par M. Fries en 1825 (*Systema orbis vegetabilis; Plant. homonemæ*), en rapprochant en un seul groupe, pour en former sa troisième cohorte, les Byssacées, les Lichens et les Algues, ainsi qu'au temps de Linné, ramène la branche de la botanique qui nous occupe à son point de départ. En effet, la première de ces classes n'est, à mes yeux, qu'une réunion de végétaux d'organisation très-différente et souvent même imparfaits ou mal connus; quant aux Lichens, il est évident que leur structure anatomique, leur fructification, leur mode de végétation n'offrent rien de comparable ni aux Byssacées ni aux Algues, au milieu desquelles l'auteur croit cependant pouvoir les classer, en les liant par l'intermédiaire des *Lichina, Collema* qui sont de vrais Lichens, soit par leur organisation, soit par leur fructification. M. Fries, qui considère ces derniers comme des Algues aériennes, divise celles-ci en deux sections, partagées elles-mêmes en quatre groupes, suivant leur couleur et leur consistance. Or, l'étude des organes reproducteurs suffit pour montrer tout ce que cette classification systématique offre de contraire à la méthode naturelle.

Au milieu de cette confusion, de ce rapprochement de genres et d'espèces appartenant à des familles considérées aujourd'hui comme distinctes, on ne doit pas être surpris de voir M. Ad. Brongniart (*Hist. vég. foss.*) réunir sous le nom de Fucacées, non-seulement les Dictyotées, mais encore les Floridées de Lamouroux. Cette conclusion était rationnelle, car tout botaniste exercé et habitué à se servir de caractères bien définis, trouvant rapprochés, par la généralité des algologues, des genres chez lesquels la fructification présentait le plus de différence, devait nécessairement être conduit,

en jugeant de leur ensemble, à la négation des groupes qu'ils admettaient. Cependant, nous arrivons à une époque où la classification des Algues tend à devenir plus naturelle. M. Agardh, considérant successivement les ordres et les genres établis par Lamouroux et les savants qui lui ont succédé, cherche à se rendre compte de la valeur des caractères qu'ils ont employés. D'accord avec eux sur le plus grand nombre de points, il diffère d'opinion sur d'autres, notamment sur la division des différents groupes établis par Lyngbye. Mais la famille des Characées, intercallée au milieu des Algues, montre bien le peu de notions que l'on possédait sur leur fructification et l'importance que l'on attachait, au contraire, à la forme extérieure de ces végétaux.

Les botanistes français de cette époque, auxquels l'histoire des plantes marines doit de bons et d'utiles travaux de détails, ont suivi, à de légères modifications près, la classification de Lamouroux. On doit placer en tête de ceux qui ont le plus contribué aux progrès de cette partie de la botanique, et à divers titres, MM. Bonnemaison, Gaillon, Chauvin, Lenormand, et principalement M. Bory de Saint-Vincent. La Flore de Terre-neuve, publiée, en 1829, par M. de Lapylaie, renferme également des observations assez précises sur le groupe des Fucacées. L'organisation interne des conceptacles, l'insertion des spores à la base des filaments, sur lesquels elles naissent, y sont décrites avec exactitude. Mais ces organes, suivant la méthode des algologues français, sont comparés aux différentes parties des fruits ou des graines des phanérogames : ainsi la membrane transparente des spores (périspore) est désignée sous le nom de spermoderme; les filaments sous celui de sétules syncarpiennes.

En 1830, M. Duby (*Bot. Gall.* pars 2) partage la plupart des Algues en douze tribus fondées sur la structure des frondes. Il donne aux réceptacles généraux le nom de conceptacles si heureusement

appliqué par M. De Candolle, à chacune des petites cavités où s'organisent les spores dans les Fucacées. Cette première division, composée de cinq genres, en comprend deux, le *Desmarestia* et le *Polyides* qui doivent en être exclus. Aux Laminariées, M. Duby joint l'*Himanthalia* qui offre, au plus haut degré, les caractères des Fucacées, comme il réunit aux Floridées le *Sporochnus*, que l'on a considéré, avec raison, comme une famille distincte.

M. Greville, se servant des travaux de ses devanciers, de Lyngbye surtout, établit avec sagacité dans ses *Algæ britannicæ* (1830) les premières divisions naturelles des Algues à frondes continues, basées principalement sur la disposition des organes reproducteurs. On peut néanmoins reprocher à cette classification d'accorder une égale valeur à chacun de ses groupes, de laisser au rang de simple famille celui des Floridées, d'en séparer les Céramiées, et de tenir à de grandes distances des premiers ordres celui des Siphonées, dont la plupart des genres s'en rapprochent par les plus importants caractères.

M. Endlicher, dans son *Genera plantarum* (1831), revient à la classification de M. Agardh, et rejette à tort les genres établis par M. Greville, tandis que M. Meneghini, de son côté, *Cenni sulla organogr., fisiolog. dell. Alg* (1838), suit presque complétement la série adoptée dans les *Algæ britannicæ*, et reproduite plus tard en entier dans le *Natural system of bot.* de M. Lindley.

MM. Meneghini (*op. cit.*) et Link (*Sur les zooph. et les alg. Ann. sc. nat.* 1834, tom. 2) font, à peu près à la même époque, rentrer de nouveau parmi les plantes certains êtres classés antérieurement dans le règne animal : ce sont les Corallines, les Galaxaures et les Halimèdes, que la nature des tissus et l'organisation rapprochent en effet de plusieurs genres rangés aujourd'hui sans contestation parmi les Algues.

Enfin, en 1836, parurent les *Novitiæ Floræ Sueciæ ex Alg. fam.*

et les *Obs. sur la propag. des Alg.* de M. J.-G. Agardh, ouvrages remarquables, dans lesquels on trouve des vues neuves résultant d'une étude approfondie de ces végétaux que l'auteur divise, comme quelques-uns de ses prédécesseurs, en trois grandes sections. Ce sont les Algues Zoospermées, Olivacées et Floridées. Dans la première de ces classes on trouve rapprochés les *Bryopsis*, *Bangia* et *Porphyra*; la seconde établit, suivant l'auteur, le passage entre les Conferves et les Floridées, par l'intermédiaire des Lichinées et des Chordariées qui souvent revêtent les teintes rouges de l'un de ces groupes. Ce simple aperçu suffit pour montrer que la division réelle des Algues en trois embranchements naturels, n'a pas été saisie par M. Agardh, pour lequel ces plantes composent un seul et vaste groupe, susceptible seulement de divisions secondaires. Cependant, M. Agardh laisse entrevoir la nécessité de faire disparaître certaines sections fondées sur la continuité ou l'articulation des frondes, et réunit ainsi avec raison les Céramiées aux Floridées. Enfin, sa notice se termine par une description du conceptacle des Fucacées et une appréciation exacte des spores des Floridées.

Les publications modernes les plus importantes au sujet des Algues sont dues à M. Montagne, qui a cru, dans ses derniers écrits, devoir adopter sans réserve la classification proposée par M. Fries.

Si nous résumons maintenant les travaux qui précèdent, nous voyons qu'ils peuvent se partager en trois époques : la première où l'on cherche à reconnaître les organes reproducteurs des Algues; la seconde, où, sous une dénomination générique commune, on décrit presque tous les végétaux en opérant seulement dans ce vaste genre des divisions secondaires; la troisième enfin où, ces divisions mieux étudiées encore, deviennent les types d'autant de genres qui, eux-mêmes, se groupent en familles plus ou moins naturelles, suivant le point de vue où se plaçaient les auteurs. Dans toutes ces classifica-

tions, on peut en outre remarquer trois principes qui ont présidé à leur établissement : 1° la méthode naturelle, dont quelques fragments imparfaits, révélés par cet instinct qui fait saisir à l'œil le moins exercé, des rapports véritables; 2° le système, dû à des rapprochements fondés sur les caractères les plus faciles à saisir et trop souvent sur des observations incomplètes ou mal dirigées; 3° l'arbitraire, où les observations venant à manquer complétement, on rejette dans un groupe tout ce qui ne peut entrer dans les autres. On a essayé infructueusement de plusieurs méthodes artificielles, celles qui ont été présentées suffisent pour montrer qu'elles ne sont que de simples tables disposées suivant des signes de convention plus ou moins commodes pour trouver le nom des plantes, mais elles ne peuvent joindre à cet avantage celui de faire connaître leurs rapports naturels et leur organisation entière. C'est donc vers les caractères qui seront les plus propres à remplir ces conditions, que j'ai dû diriger mes recherches. En effet, les premières divisions des Algues, comme celles des autres végétaux, doivent être fondées sur des caractères admis sans contestation, comme étant ceux de premier ordre et, par suite, rouler sur la structure des organes reproducteurs; et, lorsque les familles auront été formées d'après ces règles invariables, qui seules déterminent le degré réel d'affinité, alors seulement on pourra tenter de les distribuer toutes en classes naturelles. Il doit, à mes yeux, en être des Algues comme des autres familles, où dès qu'on eut reconnu à la fructification le privilége de fournir de bons caractères génériques, on reconnut facilement aussi qu'elle seule pouvait présider à la classification générale. Mais dans l'état actuel de nos connaissances, cette marche ne peut être adoptée qu'à la condition de laisser comme *incertæ sedis* une foule de plantes sur la fructification desquelles on ne possède pas encore les moindres données.

Gaillon[1] avait déjà reconnu la valeur de ce principe en disant que la fructification est tellement une conséquence de l'organisation interne, que l'on peut indiquer à l'examen de celle-ci quelle doit être la forme de l'autre dans les individus où elle n'est pas encore apparente. Malheureusement, ce naturaliste ne fit pas l'application de sa méthode, mais on voit qu'il était plus près de la vérité que Lamouroux, qui subordonnait complétement la fructification au caractère tiré de la consistance des tissus pour l'établissement de ses différents groupes.

Ainsi nous avons vu l'emploi de la forme, de la couleur, de la consistance, infructueusement essayé comme moyen de classification, et si ces caractères, purement extérieurs, ont pu mettre quelquefois sur la voie des rapports naturels, ils n'ont jamais suffi pour rattacher les genres par un lien méthodique. Pour s'en assurer il suffit d'ouvrir les ouvrages originaux dans lesquels on trouve exactement autant de systèmes de classifications qu'il y a d'auteurs. Or, en voyant les opinions se partager sur ces points les plus importants, on peut être assuré que la vérité ne se trouve pas encore établie dans la science; car en jetant les yeux sur le plan général suivi jusqu'à ce jour par les botanistes qui ont embrassé l'étude des Algues dans leur ensemble et les ont considérées comme ne devant former qu'une vaste famille, on peut se demander si, entre les Floridées ou les Fucacées représentées par le *Claudea*, le *Durvillea* et le *Protococcus*, toutes les plantes placées entre celles-ci occupent le rang qui leur est rigoureusement assigné par leur degré d'organisation; si toutes sont classées de telle sorte, que chaque genre présente une structure plus simple ou plus composée que celui qui précède ou qui suit, ce qu'exigent en effet les systèmes suivis jusqu'à ce jour. Or,

[1] Gaillon, *Résumé méth. des class. Thalassiophytes*, p. 29.

en étudiant les classifications établies selon le principe d'une série continue, on ne tarde pas à s'apercevoir que les genres y sont arbitrairement rapprochés d'après les caractères tirés de la forme ou de la couleur, caractères qui, surtout pour les végétaux d'un ordre inférieur comme les Algues, les Champignons, etc., sont les moins rigoureux.

M. Agardh fils a, dans ces dernières années, divisé les Algues en trois groupes ou embranchements principaux, basés en particulier d'après leur coloration; mais ce caractère, précis et vrai pour l'ensemble de ces végétaux, ne pouvant suffire, à mes yeux, pour établir une classification, ainsi que l'avait déjà exprimé M. Duby[1], je crus devoir rechercher si des caractères, admis comme importants dans d'autres familles, ne s'alliaient pas à ceux de la structure des tissus et de leur coloration. Il s'agissait encore de vérifier si toutes les espèces d'un groupe présentaient entre elles certains traits d'organisation qui en excluaient ou en nécessitaient d'autres. Le résultat de ces recherches m'a conduit à la classification que je propose, et se fonde en particulier sur le mode de structure des organes reproducteurs que je considère comme un des caractères de première valeur dans les végétaux, puisqu'il exerce sur l'ensemble des espèces l'influence la plus marquée, en servant à leur conservation.

Si la méthode que j'ai suivie vient confirmer le maintien d'un certain nombre de genres dans les divisions établies jusqu'à ce jour, d'un autre côté elle délimite, ainsi qu'on en pourra juger, les principaux groupes créés par M. Agardh. A l'exception des modifications de détails, dont il est inutile de parler, on peut adresser à cette classification, en ce qui regarde les Floridées, le reproche d'accorder plus de valeur à la fructification capsulaire, qu'à celle dite granu-

[1] Duby, 2e *Mémoire sur les Céramiées*, p. 4.

laire ou de sphérospores quaternés. Ce premier mode de reproduction me paraît évidemment un état anormal du second, ainsi qu'on peut s'en convaincre facilement, soit en étudiant les espèces sur lesquelles on les a signalés, soit surtout en se rappelant que la fructification capsulaire manque dans une foule de genres, et qu'ainsi ce serait regarder comme de second ordre, un caractère commun à la presque totalité des genres et invariable, comme nous le verrons plus tard, dans son type essentiel. Admettre l'opinion des algologues, et accorder la prééminence de la fructification dite capsulaire sur celle granulaire quaternée, c'est, à mon sens, sacrifier évidemment une foule de considérations de la plus haute valeur, à un caractère qui n'a d'autre importance que d'être plus visible et par suite plus facile à saisir que le premier. Ainsi, en portant le nombre total des genres des Floridées à cinquante, j'en trouve dix sur lesquels on n'a observé que des capsules; en faisant même rentrer dans ce nombre les *Polyides* et *Furcellaria;* dix-neuf m'ont offert des sphérospores sans capsules, enfin vingt-un munis de ces deux modes de reproduction, et, chose digne de remarque, presque toutes les espèces appartenant aux genres du second groupe présentent des frondes planes, tandis qu'à l'exception des *Chondrus,* toutes celles du premier sont plus ou moins cylindriques.

Ainsi en considérant l'ensemble des Algues, d'après les principes que je viens d'exposer, et en se débarrassant des préjugés établis sur les divisions anciennement admises, en n'ayant égard qu'à la fructification, et non à la forme ou à la couleur de ces végétaux, on trouve quatre groupes principaux parfaitement distincts, indépendants les uns des autres et renfermant des genres qui, par leurs caractères extérieurs, ont leurs analogues dans chacune de ces quatre divisions qui sont, en allant du simple au composé les Zoosporées (= Ulvacées, etc.), les Synsporées (= Conjuguées), les

Aplosporées (=Algues Olivacées) et les Choristosporées (=Floridées).

La première de ces quatre divisions qu'il est indispensable d'étudier sur le frais, et sur laquelle je n'ai pu jusqu'ici réunir assez d'observations, paraît se composer de plantes articulées filiformes, foliacées ou microscopiques, renfermant dans leur intérieur des spores simples, de couleur verte, qui s'échappent en général au dehors après la destruction du végétal.

La seconde comprend les Algues dont les spores résultent de l'accouplement de deux tubes, dont l'un transmet à l'autre, et par un mécanisme particulier, la substance qu'il contenait pour former une ou deux spores distinctes et séparées par une cloison qui s'organise après la copulation. Dans d'autres cas, la matière, au lieu de pénétrer latéralement, passe simplement d'une cellule à l'autre[1]. Ces organes reproducteurs, comme dans la division précédente, ne sont jamais placés en dehors des tubes; il en résulte, ainsi que l'a déjà très-judicieusement fait observer M. Morren[2], que dans ce groupe, la formation des corps reproducteurs ou embryons, dépend d'une concentration de la matière organisée.

La troisième à laquelle je donne le nom d'*Aplosporées*, comprend les Fucacées, Laminariées, Dictyotées, Siphonées, Ectocarpées, Sporochnoidées, Chordariées.

Les organes de la fructification, analogues à de véritables gemmes, se composent de spores ovoïdes ou claviformes, constamment de couleur verte, revêtues et renfermées, en général, dans une seconde membrane externe avec laquelle ces spores se détachent ou qu'elles percent à l'époque de la maturité. Ces spores sont sessiles ou portées sur des filaments confervoïdes simples ou ra-

[1] Léon Leclerc, *Mém. mus.* 3, p. 462, t. 23.

[2] Morren, *Mémoire sur les Closteries; Annales des Sciences naturelles*, 1836, p. 333.

meux, filiformes ou renflés au sommet. Leur substance propre, presque fluide et homogène dans le premier âge, acquiert à la maturité un degré plus grand de consistance, se colore davantage et devient sensiblement granuleuse. Cette matière, dans son état normal, reste indivise; cependant on la voit, mais seulement par suite d'altération, se partager en plusieurs petits groupes partiels. (*Cutleria, Thorea*). Ces corps reproducteurs qui ne sont pas formés par copulation comme dans la classe précédente, peuvent être considérés comme des sortes de gemmes ou bourgeons, car ils sont en partie indépendants des tissus environnants. Le groupe qui renferme les familles chez lesquelles on remarque cette disposition, peut se désigner par le nom de Gymnospores ou d'Exospores, car ces mots rappellent en effet des caractères auxquels je n'ai trouvé aucune exception. Il est permis d'ajouter encore que ces spores se détachent de la plante ou des réceptacles, et se renouvellent chaque année.

Je désigne la quatrième division par le nom de Choristosporées. Elle renferme les familles suivantes : Anomalophyllées, Rytiphléées, Céramiées, Polyphacées, Thamnophorées, Gastérocarpées, Spongiocarpées.

Les spores sont plus compliquées que dans la division précédente. Elles se développent constamment dans des utricules spéciales faisant partie intégrante du tissu des frondes. Ces utricules renferment, dans le principe, une substance mucilagineuse qui se condense, s'épaissit, devient granuleuse et se partage naturellement en quatre parties égales, distinctes et toutes recouvertes, à leur parfait état d'organisation, d'une membrane propre. Cette organisation semblable à celle des spores des Mousses, Hépatiques, Fougères, etc., a été comparée, avec justesse, par M. Hugo Mohl à la division des granules polliniques, mais avec cette différence que l'utricule-mère persiste dans les Algues, au lieu d'être résorbée. Cette

division quaternée présente trois modifications dont on peut avoir des exemples dans les Rytiphléées, les Thamnophorées et le *Zonaria squamaria*.

Ces corps reproducteurs se forment et se renouvellent chaque année, soit dans les utricules des frondes, soit dans celles des réceptacles particuliers qui, eux-mêmes, persistent ou tombent à des époques déterminées. Ce groupe possède encore différents modes de propagation analogues à ceux des deux divisions précédentes, et comparables aux gemmes des Aplosporées. Ces organes de multiplication occupent en général la place des réceptacles pourvus de spores quaternées.

Il nous reste maintenant à examiner l'ordre suivant lequel doivent se placer ces quatre groupes.

En partant de l'idée que les moyens de reproduction varient et se multiplient à mesure que l'on descend dans la série des végétaux, on serait disposé à placer les Choristosporées à la fin des Algues, puisqu'elles sont pourvues de plusieurs sortes d'organes au moyen desquels elles peuvent se propager, tandis que les Zoosporées, Synsporées et les Aplosporées n'en présentent qu'un seul. Mais les corps reproducteurs de ces dernières diffèrent à peine des organes de la végétation, tandis que nous voyons, au contraire, les spores des Choristosporées s'en éloigner, non-seulement par leur forme et leur composition, mais présenter encore le mode de division quaternée particulier aux végétaux cryptogames d'un ordre plus élevé. Cette dernière considération m'a engagé à regarder les Choristosporées comme supérieures en organisation aux trois divisions précédentes.

Ainsi, considérée en elle-même, la classification que je propose, me semble offrir une importance pratique bien suffisante pour justifier les distinctions et les changements que je me suis vu forcé d'apporter, dans une foule de cas, aux anciennes divisions. Ces chan-

gements, ces divisions devinrent nécessaires à mes yeux, du moment où je crus pouvoir circonscrire les plantes qui nous occupent, de manière à les envisager comme un vaste groupe comprenant plusieurs embranchements, et à séparer nettement les Algues des Lichens et des Byssacées avec lesquels les confond M. Fries. Car, à cette espèce d'instinct qui avait conduit si souvent à classer les genres de la manière la plus arbitraire, paraissait succéder enfin, selon moi, la certitude à peu près complète que mes recherches, en se liant à l'un des caractères les plus importants dans les autres groupes des végétaux cryptogames, devaient avoir pour résultat de déterminer une division aussi complète des Algues que celle établie par M. Léveillé au sujet des Champignons que l'on considérait, avant lui, comme une seule famille subdivisée seulement en tribus.

Si on me reproche la création de plusieurs ordres nouveaux, qu'on veuille bien se rappeler, d'une part, la confusion qui régnait avant l'établissement de ceux fondés par M. Greville et d'une autre, que je n'ai fait, en divisant les Choristosporées, que suivre la marche adoptée, avec tant de sagacité, par cet habile botaniste. Ainsi, en établissant des divisions pour certains groupes, je crois même avoir été trop réservé, et je suis convaincu que d'autres sentiront comme moi la convenance de multiplier encore le nombre des familles, lorsque toutes les Algues auront été soumises à un rigoureux examen. Décrire avec exactitude la fructification qui reste à découvrir dans nos espèces les plus vulgaires, suivre leur développement et les modifications qu'elles éprouvent, ainsi que MM. Agardh fils et Crouan l'ont fait pour quelques-unes d'entre elles, ce sera, on n'en peut douter aujourd'hui, rendre d'éminents services et hâter les progrès si grands encore que doit faire l'histoire des végétaux qui nous occupent.

ALGÆ ZOOSPOREÆ.

HYDRODICTYEÆ.

MICRODICTYON, Gen. nov.

Char. gen. — Fructus.... Frons umbilicata, subsessilis, simplex v. prolifera, plana, sinuosa, rigidiuscula è rete nudo quadratìm anastomozante constituta, venisque utriculosis irregulariter percursa. — Algæ virides, perennes? marinæ, reticulatæ, membranâ destitutæ.

1. MICRODICTYON AGARDHIANUM † M. fronde foliosâ proliferâ. Hab. in mari rubro circà Djedda.

Obs. C'est à ce genre, et peut-être à la même espèce, qu'il faudra, ce me semble, rapporter l'*Anadyomene Calodictyon* Montg.[1]. Le type du genre *Anadyomene* proprement dite, est une Algue membraneuse à l'intérieur et au travers de laquelle on aperçoit un système particulier de cellules d'une régularité parfaite et disposées en éventail. Rien d'analogue ne se rencontre ni sur la plante décrite par M. Montagne, ni sur les autres espèces de *Microdictyon* composées de cellules courtes, et agencées de façon à constituer un réseau irrégulier à claire-voie tellement remarquable, qu'il avait servi, jusqu'à ce jour, à distinguer presque exclusivement l'*Hydrodictyon*. M. Agardh avait cru pouvoir rapporter les plantes

[1] Montagne, *Pl. cell. Canar. in Webb et Berth. phytogr. Canar.* p. 180.

qui nous occupent à ce dernier genre, mais elles m'ont paru, par leur organisation, s'en éloigner trop, pour les laisser réunies. En effet, au lieu de vivre flottantes dans les eaux douces, les *Microdictyon* se fixent aux rochers sous-marins par une sorte de callosité de laquelle partent des expansions dépourvues de membranes, irrégulières, plissées, roides, naissant quelquefois l'une de l'autre et composées d'utricules courtes, en général octogones, dont les unes, d'un diamètre plus grand que les autres, constituent des sortes de nervures irrégulières qui, en s'étendant dans chacune de ces frondes, en forment pour ainsi dire le squelette. Ces utricules sont remplies de matière verte granuleuse appliquée à l'intérieur des parois. La membrane qui les constitue m'a paru simple, tandis qu'elle est double dans l'*Hydrodictyon*, ce qu'il est facile de reconnaître en automne, époque à laquelle cette plante atteint son maximum de développement. Dans le jeune âge, l'épaississement de la membrane externe de chacun des articles est moins apparent, et c'est probablement à cette cause qu'il faut attribuer la divergence d'opinion qui règne à ce sujet[1].

Les échantillons de *Microdictyon* recueillis par M. Botta, sont beaucoup moins grands que celui figuré par Velley; ils forment une sorte d'expansion foliacée simple, presque plane, du centre de laquelle naît, au contraire, un nombre assez considérable de lamelles. Malgré ce caractère, je crois pouvoir rapporter la plante de la Mer-Rouge à la variété décrite par M. Agardh. S'il n'en était pas ainsi, le genre *Microdictyon* se composerait de trois espèces, l'une anciennement décrite par Velley, et dont le Muséum possède un fragment rapporté des Sandwich par M. Gaudichaud, à laquelle on pourrait appliquer le nom spécifique de *Velleyanum*, pour rap-

[1] Kjellberg, *De Hydrodictyo utriculoso*, Lund. 1839.

peler celui du botaniste qui, le premier, l'a bien fait connaître; l'autre, signalée comme variété du *C. umbilicata* par M. Agardh, conserverait le nom de *M. tenuius*. Ces changements me paraissent d'autant plus motivés, que le caractère tiré de la fronde ombiliquée, peut s'appliquer indistinctement à chacune des espèces aujourd'hui connues et qui sont :

Hydrodictyon umbilicatum, var. tenuius, Ag. *Syst. Alg.* p. 85.
Conferva umbilicata, Velley, *Lin. Transact.* 5, p. 169, t. 7.
Anadyomene Calodictyon, Montg. *Pl. cell. Canar.* p. 180.

ULVACEÆ.

2. Ulva latissima, L. Ag. *Spec. Alg.* p. 407. Esp. *Ulv.* t. 1. —U. indica, Roth. *Catal.* III, p. 327.—U. Lactuca, Engl. bot. 1551. Grev. *Alg. brit.* 171. *Flor. Edinb.* p. 299. Schimp. *Un. itin.* 265, *exsicc.*

Hab. circà Kosseir, Djedda.

3. Ulva reticulata, Forsk. *Ægypt.* p. 187. Roth. *Catal.* III, p. 328. Ag. *Spec. Alg.* p. 412; *Syst.* p. 189. —Schimp. *Un. itin.* p. 929, *exsicc.*

Hab. circà Kosseir.

4. Enteromorpha compressa, Link, Grev. *Alg. brit.* 180, t. 18. —Solenia compressa, Ag. *Syst.* p. 186, Bory, *in Duperr. voy.* p. 201.—Ulva compressa, L. *Flor. Suec.* p. 433. DC. *Fl. fr.* II, p. 7. Engl. bot. t. 1739. Ag. *Spec. Alg.* p. 420. Duby, *Bot. gall.* p. 958. —Ilea compressa, Gaill. *Dict. sc. nat.* —Hydrosolen compressus, Mart. *Flor. Bras.* 1, p. 10.

Hab. in mari rubro circà Kosseir et Djedda.

HALIMEDEÆ.

5. HALIMEDA OPUNTIA, Lamx. *Hist. polyp.* p. 308, n. 454. Ejusd. *Exposit. méth. des genr. des polyp.* p. 27, t. 20, fig. *b*. — H. multicaulis, Schimp. *Un. itin.* n. 932. — Flabellaire festonnée, Lamk. *Anim. sans vert.* 2, p. 345, n. 7.
Hab. circà Djedda et Kosseir.

6. HALIMEDA MACROLOBA † H. stipite bulboso filamentoso, lobis grossis diametro pollicari et ultrà, sectione transversali ellipsoideis.
Halimeda, Schimp. *Un. itin.* n. 871.
Hab. circà Suez, Yambo, Djedda.

OBS. Mes observations sur la structure des *Halimeda*, s'éloignent à certains égards de celles publiées par M. Link. Le tissu de ces végétaux se compose de filaments non articulés, enchevêtrés les uns dans les autres, dilatés de distance en distance et produisant des sortes de rameaux dichotomes, dont l'extrémité libre, et par suite la plus nouvellement formée, constitue, pour ainsi dire, la surface de chacun des articles. Ceux-ci, observés à un faible grosissement, offrent de nombreuses ponctuations correspondant à chacune des utricules dont se composent les ramifications des filaments internes et qui toutes atteignent extérieurement un même niveau. C'est entre ces jeunes utricules et non à l'intérieur de leurs membranes, que se dépose la substance calcaire. En laissant plusieurs heures, dans de l'acide chlorhydrique étendu, un rameau d'*Halimeda* chargé de sels calcaires, on parvient à dégager chacun des filaments et à bien distinguer leur épanouissement à la surface des articles. Ces plantes offrent alors une structure

comparable à celle des *Codium Bursa* et analogue au *Valonia Savigniana*. (Ouvrag. d'Egyp. zool. Alg. t. 1, fig. 4.)

Cependant il n'en est pas ainsi si on observe, par le même procédé, l'*H. Tuna*. Sa surface, après avoir été dépouillée de l'enduit calcaire, se trouve recouverte d'une mince pellicule sous laquelle se dessine un réseau à mailles penta- ou hexagones très-régulier. Je considère cette sorte de membrane comme le résultat d'une sécrétion mucilagineuse et concrétée, car sur des articles plus âgés, cette pellicule disparaît pour laisser se déposer la substance calcaire entre les filaments. La macération prolongée ne détermine aucune désagrégation entre les mailles qui semblent composer cette espèce de pellicule dont l'existence me paraît d'autant plus problématique, qu'elle s'opposerait au développement centrifuge des filaments.

7. LIAGORA VISCIDA, Ag. *Sp. Alg.* 395; *Syst. Alg.* p. 193.—L. versicolor, var. Lamx. *Hist. polyp. corall. flex.* p. 237. — Fucus viscidus, Forsk. *Flor. Æg.-Arab.* p. 193, n. 37. Turn. *Hist. Fuc.* n. 119. —F. lichenoides, Desf. *Fl. Atl.* tom. 2, p. 427 (excl. syn.) Schimp. *Un. itin.* n. 927.

Hab. in mari rubro circà Kosseir.

OBS. Je classe les *Liagora* à la suite des *Halimeda* à cause de la ressemblance de leur tissu. En effet, ces plantes sont dépourvues de membranes, composées au centre de filaments confervoïdes, ramifiés, anastomosés, et s'épanouissant à la circonférence en un bouquet d'articles dichotomes, comprimés ou ovoïdes. Cette organisation s'éloigne de la description donnée par M. Link et présente, au contraire, ainsi que la précédente, une certaine analogie avec celle des *Codium*. Les jeunes rameaux offrent souvent encore sur toute leur étendue, mais principalement à leur extrémité supérieure,

des articles ovoïdes, des agglomérations plus denses, qui coïncident probablement avec la place des spores. Je n'ai pu découvrir ces dernières; quant aux analyses du *Fucus* (*Liagora*) *lichenoides* Turn. elles appartiennent à une plante du groupe des Floridées et peut-être même à une espèce de *Gigartina;* c'est à cette erreur qu'il faut sans doute attribuer la place que M. Agardh a cru devoir donner aux *Liagora* en les classant en tête des Floridées avec lesquelles ces végétaux n'ont cependant, à mon sens, aucun rapport.

CAULERPEÆ.

8. CAULERPA DENTICULATA † C. caule repente filiformi ramoso, frondibus membranaceis planis tenuissimè venulosis petiolatis inciso-pinnatis, pinnis supernè marginibus denticulatis.

Hab. ad littora Arabiæ occidentalis, Tor, Djedda, etc.

DESCR. — Alga parva tenuis, læte-viridis. RADICES filiformes, obtusæ, v. fibrillosæ v. in massam irregularem, carnosam, fissam, aggregatæ. RHIZOMA pennâ passerinâ tenuius, cylindricum, hic illic radicans. FRONDES planæ, circumscriptione obovatæ v. oblongæ, erectæ, membranaceæ, tenuissimè venosæ, venis ad apicem evanescentibus, inciso-pinnatæ, pinnulis obtusis, obliquuis, margine exteriori supernèque duplicato-denticulatis, denticulis secundariis ternis quaternisve.

OBS. Cette espèce ressemble au *C. scalpelliformis*, mais elle en diffère par ses frondes plus larges, moins allongées, à pinnules denticulées et non entières. L'une et l'autre présentent un caractère particulier, celui d'offrir des masses charnues, irrégulières, fendillées dans toute leur épaisseur et renfermant souvent des petits fragments de roches ou de sables. Ces masses charnues paraissent être formées par des racines développées dans les anfractuosités des madrépores

sur lesquelles végète la plante. Suivant la remarque de M. Botta, il n'est pas rare de la voir croître à la face inférieure des roches qui surplombent et, dans ce cas, les frondes sont dirigées en sens inverse de leur état normal, c'est-à-dire qu'elles sont flottantes avec leur sommet dirigé vers le fond de la mer.

9. CAULERPA CLAVIFERA, Ag. *Spec. Alg.* 437, *Syst.* p. 181. — C. turbinata, Hering, *in Schimp. Un. itin.* 957. — Fucus clavifer, Turn. *Hist. Fuc.* t. 57. — F. racemosus, Forsk. *Fl. Ægypt.-Arab.* p. 191.
— Var β LAMOUROUXII, Ag. *Spec. Alg.* 438. — C. obtusa, Lamx. *Journ. bot.* 1809, 2, pl. 2, fig. 3.
— Var. γ UVIFERA, Ag. *Spec. Alg.* 438. — Fucus uvifer, Turn. *Hist. Fuc.* t. 230. Schimp. *Un. itin.* n. 470 et 930.
Hab. circà Kosseir, Djedda, Noweba.

10. CAULERPA CHEMNITZIA, Lamx. *Journ. bot.* 1809, p. 144; *Essai*, p. 68; Ag. *Spec. Alg.* p. 440; *Syst.* p. 82. — Fucus Chemnitzia, Esp. *Fuc.* t. 88, fig. 1. Turn. *Hist. Fuc.* t. 200. — Ulva cuneata, Forsk. *Fl. Ægypt.-Arab.* p. 188 (ex Ag.).
Hab. circà Djedda.

11. CAULERPA PELTATA, Lamx. *Journ. bot.* p. 145, t. 3, fig. 2; *Essai*, p. 68. Ag. *Spec. Alg.* p. 440. — Fucus Chemnitzia var. β peltatus, Turn. *Hist. Fuc.* t. 200.

OBS. Les échantillons que j'ai sous les yeux me semblent établir sans réplique le passage entre cette espèce et le *C. Chemnitzia*. En effet, on rencontre sur la même branche, et suivant leur degré de développement, des rameaux cylindriques, dressés et appliqués

contre la tige, tandis que d'autres s'épanouissent au sommet en un disque parfaitement plan semblable à ceux de l'espèce précédente. Il faudra donc, ainsi que l'avait déjà reconnu Turner, et comme semble le croire M. J. G. Agardh, réunir ces deux espèces quoiqu'il les ait encore séparées dans sa dissertation sur les Algues d'Abyssinie.

12. CAULERPA WEBBIANA, Montg. *Ann. sc. nat.* 1838, p. 129, tab. 6; Ejusd. in Web. et Berth. *Pl. cell. Canar.* p. 178.
Hab. circà Djedda.

13. CAULERPA FREYCINETII, Ag. *Syst. Alg.* p. 184. Bory, in Duperr. *Voy.* p. 192, t. 21.
Hab. circà Djedda.

OBS. On trouve sur le même individu des rameaux à divisions fortement dentées et même garnies de pointes, tandis que d'autres sont au contraire entières, cylindracées, mais flexueuses et contournées en spirale. Ces caractères me portent à considérer la plante suivante comme une variété sur laquelle prédomine l'une de ces formes.

14. CAULERPA SERRULATA, Ag. fil. *Nov. sp. Alg. in Fresen. pl. Abyssin. mus. Schenk.* p. 174. — Fucus serrulatus, Forsk.? (secund. cl. Agardh.)

OBS. Il me restera peu de chose à ajouter au sujet de l'organisation des plantes de cette famille, après ce qu'en a dit M. Ad. Brongniart[1] dans son rapport sur le Mémoire de M. Montagne. Je ferai seulement remarquer que la structure in-

[1] *Compt. rend. hebdom. de l'Institut*, 26 février 1838.

terne et filamenteuse des *Caulerpa* n'est pas sans exemples. Le *Splachnidium*, le *Champia*, plusieurs plantes du groupe des Chordariées, Sporochnoïdées, quelques genres nouveaux voisins des *Cladostephus*, plusieurs Nostochs offrent de l'analogie avec la structure des Caulerpées, car on rencontre, à l'intérieur de ces divers végétaux, un liquide mucilagineux plus ou moins abondant entremêlé de granules verts et répandu autour des filaments. Les jeunes frondes surtout en sont gorgées; mais pour s'en convaincre, il est nécessaire d'étudier ces plantes avant leur dessication et à l'aide de tranches obtenues par un instrument très-acéré. Sur les tiges desséchées des *Caulerpa*, les filaments se montrent libres et recouverts de petits amas de matière verte tenue en suspension dans le liquide avant son évaporation.

Le caractère le plus remarquable du *Caulerpa*, se trouve dans l'épaississement par couches concentriques de la membrane qui en constitue les tiges. Ces zones d'accroissement ne se rencontrent pas sur toutes les espèces, mais elles sont extrêmement évidentes sur les *C. Lamourouxii, ericoides, panicoides*, etc. M. Ad. Brongniart les a observées sur la première de ces espèces; je les ai remarquées, non-seulement sur la plupart des autres, mais encore sur les tiges du *Dasycladus* [1] que l'on place peut-être à tort près des Ectocarpées.

Pendant la vie, l'extrémité supérieure des frondes des *Caulerpa* se trouve en général colorée en jaune, dont les teintes varient, de la nuance la plus tendre jusqu'à celle de l'orangée la plus brillante; la portion inférieure au contraire est, sans exception, d'un vert bien prononcé. Cette observation appartient à M. Botta qui, ayant d'abord remarqué cette différence de coloration sur le *C. La-*

[1] Savigny, *Ouvrag. d'Egypt. Zool. Alg.* tab. 1, vol. 3, p. 81 (édit. in-8°).

mourouxii, s'est attaché à la constater sur les nombreuses espèces qu'il a eu occasion de voir et de recueillir dans la Mer Rouge. Cette teinte jaune, limitée à la partie supérieure et par conséquent la plus jeune des frondes, ayant été considérée comme un indice de fructification, j'ai dû m'appliquer à la constater sur les tiges qui avaient offert cette coloration d'une manière bien tranchée à M. Botta. Cependant, quoique mes recherches aient été faites sur des échantillons provenant des Canaries, ainsi que sur de nombreux individus conservés dans l'alcool et recueillis sur différents points des côtes de la Mer Rouge, je n'ai jamais été assez heureux pour rencontrer les corpuscules reproducteurs, observés par M. Montagne, soit dans les parties colorées des frondes de son *C. Webbiana*, soit dans celles de plusieurs autres espèces. Tous les granules contenus à l'intérieur des jeunes frondes renflées et colorées, des divers espèces de *Caulerpa* m'ont offert la plus grande ressemblance avec des grains de fécule : ils en ont les caractères physiques et bleuissent comme eux par la teinture d'iode. La comparaison de ces granules avec ceux du *Bryopsis*, demande donc à être refaite de nouveau. En effet, au moment où ces petits corps sortent des tubes de cette plante, ils sont ovales, réguliers, obtus aux deux bouts, tandis que ceux découverts et figurés par M. Montagne, présentent déjà, et lorsqu'ils sont encore contenus à l'intérieur de la plante, le petit prolongement qu'ils acquièrent seulement, suivant les observations de M. Agardh, à l'époque de leur germination. Il résulterait des remarques de M. Montagne, que les spores des *Caulerpa* éprouveraient un commencement de végétation avant leur sortie de la plante-mère : ce fait, qui peut-être n'est pas sans exemple pour certaines plantes cryptogames, demande de nouvelles preuves pour appuyer les conclusions tendant à rapprocher les *Caulerpa* des *Bryopsis*, dont la fructification, bien obser-

vée et décrite par M. Meneghini[1], et plus tard par M. Montagne lui-même[2], rentre, par ses principaux caractères, dans toutes celles que nous avons eu occasion d'étudier, c'est-à-dire qu'elle forme, sur la face externe des rameaux, des globules verts renfermés dans un périspore. Cette observation prouve encore que les tiges ou les frondes des Caulerpées comme celles des Siphonées ne peuvent être assimilées à de vastes conceptacles dans lesquels seraient contenus les organes de la reproduction. L'opinion de M Harvey[3], qui réunit les Caulerpées aux Siphonées, dont la fructification est externe, me semble donc, jusqu'à ce jour, la plus probable et la plus conforme à l'organisation générale de ces plantes, quoique aucun caractère ne puisse encore rigoureusement établir, non pas la réunion, comme le veut M. Harvey, mais même le rapprochement de ces végétaux.

APLOSPOREÆ.

SIPHONEÆ.

15. Bryopsis plumosa, Ag. *Sp. Alg.* p. 448; *Syst. Alg.* p. 178. Grev. *Fl. Edin.* p. 307; *Alg. britan.* p. 187, t. 19. — B. Lyngbyei, *Fl. Dan.* t. 1063. Lyngb. *Hydroph. dan.* p. 75, t. 19. — B. composita, Ag. *Sp. Alg.* p. 451; *Syst.* p. 179. — Ulva plumosa, Huds. *Fl. angl.* p. 571.

Hab. circà Tor et Djedda.

Obs. Les échantillons recueillis par M. Botta et conservés dans l'alcool présentent souvent à l'extrémité, mais à l'intérieur des ra-

[1] *Flora, oder Bot. Zeit.* 1837, tom. II, p. 721, tom. 11.
[2] *Ann. sc. nat.* 1839, tom. XI, p. 370.
[3] Hooker, *Journal of Bot.* p. 155, *in notulâ.*

meaux, des amas de matière verte qui s'y trouve condensée et offrent, dans cet état, l'apparence de spores. Celles-ci, comme on le sait aujourd'hui, sont externes, globuleuses, et séparées du tube qui les supporte par une cloison qui semble s'organiser comme dans les *Vaucheria*.

M. de Notaris[1] a remarqué et figuré sur son *B. tenuissima* des petits corps ovoïdes, rosés, partagés à l'intérieur en plusieurs masses distinctes, qu'il est disposé à regarder comme des germinations d'une espèce de *Griffithsia*. J'ai fait la même observation sur un échantillon du *B. confervoides* (*Conferva prolifera*, Roth.) envoyé par M. Lenormand, et j'ai pu m'assurer que le corpuscule rouge appartenait à une Delesseriée. Cette germination d'une Algue rosée sur une espèce verte d'une organisation plus simple est identique avec celle du *Chondrus* et du *Conferva mirabilis*, au sujet de laquelle je reviendrai plus loin. Peut-être conviendra-t-il de séparer les *Bryopsis*, *Vaucheria* de la famille des Siphonées, pour constituer un groupe particulier fondé sur la forme des spores et la structure des tiges.

16. Spongodium adhærens, Lenorm. *Mss. in herb. Mus. Par.* —Codium adhærens, Ag. *Spec. Alg.* p. 557; *Syst.* p. 178. Grev. *Syn.* p. lxvii. Schimp. *Un. itin.* n. 469.
Hab. circà Tor, in mari rubro ad saxa.

Obs. Je suis porté à considérer cette plante comme un état jeune du *S. Bursa*, car le tissu de ces deux espèces est exactement le même. Ce sont des filaments confervoïdes qui viennent s'épanouir à la circonférence en tubes cylindriques arrondis à l'extrémité et remplis de matière verte. Les corps reproducteurs du *S. Bursa*

[1] *Flor. Caprar.* p. 203, tab. 6, fig. 3.

naissent vers le sommet de ces tubes. Leur forme est semblable à celle du *Codium tomentosum*, mais ils sont légèrement pedicellés, ordinairement solitaires, quoiqu'il me soit arrivé d'en rencontrer jusqu'à trois sur un même tube. Ceux du *C. adhærens* me sont inconnus.

J'ai pensé qu'il était convenable de séparer génériquement le *S. Bursa* du *tomentosum* et espèces congénères, à cause de leur mode si différent de végétation, et de restituer à l'un de ces genres l'ancien nom de *Spongodium* proposé par Lamouroux.

17. CODIUM TOMENTOSUM, Stackh. t. 7 et 12. Ag. *Spec. Alg.* 452; *Syst.* 177.—Spongodium tomentosum, Lamx. *Essai*, p. 75. Gaill. *Dict. sc. nat.* vol. 53.—S. commune, Bory. *Duperr. voy.* p. 210.—Fucus tomentosus, Turn. *Hist. Fuc.* 136. Sm. *Engl. bot.* 712. Schimp. *Un. itin.* n. 468.—Spongodium parvulum, Savig. *Egypt. zool. Alg.* t. 2, fig. 1.

ECTOCARPEÆ.

18. SPHACELARIA CERVICORNIS, Ag.? *Aufzähl. Flor. od. bot. Zeit.* 1837. Schimp. *Un. itin.* 476.

Hab. in mari rubro propè Tor, in *Sargassis* parasitica.

OBS. C'est par erreur que l'on a attribué à ce genre, ainsi qu'au *Cladostephus*, une double fructification. Les spores sont semblables à toutes celles du groupe des Aplosporées et ne présentent aucune ouverture à leur sommet. Les sphacelles n'ont rien de commun avec les organes reproducteurs : elles résultent de l'agglomération de la substance propre du végétal vers un des bouts du tube, déterminée par la dessication.

Le *Sphacelaria callitricha* Ag. appartient à la division des Cho-

ristosporées. On a encore décrit[1] comme corps reproducteurs, l'extrémité de la série d'utricules qui constituent la nervure des pinnules qui, dans leur développement, commencent par se montrer avant les séries secondaires ; celles-ci, dans leur première période d'organisation, sont retenues entre elles par une substance mucilagineuse qui semble se durcir suivant l'âge de la plante. Les ramifications commencent donc à se développer par leur nervure moyenne, et celle-ci, au moment où elle se forme, se compose d'utricules placées bout à bout. Or, comme la plus jeune se trouve souvent remplie de matière colorante, elle a été, dans ce cas, décrite comme corps reproducteur. La fructification de cette plante se trouve à l'aisselle de chacune de ces dernières divisions. Elle consiste en un faisceau de filets articulés assez roides, du milieu desquels naissent, comme dans les *Ceramium*, de 1 à 3 utricules tétrasporées. Ce sont les poils qui accompagnent les fructifications qui, par leur persistance, donnent à la tige son apparence velue.

19. GALAXAURA RIGIDA, Lamx. *Hist. polyp.* 265, n. 402, tab. 8. Ejusd. *Voy. de Freycinet*, p. 523, t. 91, fig. 10 et 11. Hab. circà Djedda.

OBS. Cette plante forme ordinairement des touffes serrées qui s'élèvent de 4 à 5 centim.; ses rameaux grêles, non-articulés, roides et cassants, présentent, de distance en distance, des sortes d'anneaux, composés de filets étalés et rayonnants. Leur structure anatomique semblable à celle des *Cladostephus*, en diffère seulement par la présence de filaments qui les parcourent dans toute leur longueur et forme une sorte de tissu médullaire. Les poils des rayons naissent de la partie utriculaire serrée de la circonférence, et paraissent avoir

[1] *Voyage de d'Orbigny ; Pl. cellul.* tab. 4, fig. 2.

pour origine une utricule plus développée. L'ensemble de cette organisation tend à rapprocher cette plante des *Cladostephus* ou *Sphacelaria*.

20. DIGENEA SIMPLEX, Ag. *Sp. Alg.* 389; *Syst.* p. 194. — D. Lycopodium, Hering, *Un. itin. Schimp.* n. 931. — Fucus Lycopodium, Stachk, *Ner. brit.* p. 147, t. 17. Turn. *Hist. Fuc.* t. 199.
Hab. circà Tor, Djedda.

CHORDARIÉES.

21. MESOGLOJA VERMICULARIS, var. gracilis, Hering. *Schimper Unio itin.* n. 475.
Hab. propè Tor, *Sargassis* affixa.

OBS. Dans une note adressée à l'Académie des sciences de Bruxelles, et insérée dans ses Bulletins[1], j'avais cru pouvoir réunir en un seul groupe, non-seulement les Dictyotées, mais encore les Sporochnoïdées et les Chordariées. Cette erreur, de ma part, dépendait de ce que je conservais, dans l'une de ces familles, des espèces que j'ai reconnu depuis devoir être placées ailleurs. Les *Sporochnus rhizodes, adriaticus*, etc. m'offrant, en effet, la fructification des Chordariées, et retrouvant dans celles-ci une organisation semblable à celle de certains genres de Dictyotées, je fus conduit à considérer ces trois familles comme n'en devant former qu'une seule. Un examen plus attentif, une comparaison plus sérieuse m'ont fait admettre aujourd'hui les groupes proposés par M. Greville; mais pour obtenir ce résultat, j'ai été forcé de faire abstraction de plusieurs espèces sur lesquelles on manque encore de données suffisantes.

[1] Decaisn. *Bullet. Acad. sc. Bruxelles*, 1840.

Dans les Aplosporées en général, les spores sont entourées d'une membrane transparente (périspore) sur laquelle on ne découvre aucune cicatrice particulière. Dans les Chordariées, au contraire, on distingue nettement à la partie inférieure, souvent oblique et légèrement atténuée du périspore, une cicatricule correspondant au point d'insertion vers la base de chacun des filaments. La présence d'une sorte de hile sur cet organe, peut donc servir à faire distinguer les Chordariées des autres familles. Les filaments ordinairement simples, renflés en massue ou en forme de clous, sont cependant presque cylindriques, articulés dans le *C. flagelliformis*. Ce sont eux que Lyngbye[1], Turner[2], etc. ont pris pour les organes reproducteurs, que M. Greville a figurés et décrits sous le nom de filaments fructifères, mais sans mentionner les véritables fructifications. Quoi qu'il en soit, il est évident que le *Mesogloja* ne peut faire partie du groupe où l'ont placé Lamouroux et M. Duby[3].

La structure des spores du *Chorda Filum* ne différant pas de celle des Chordariées, j'y réunis ce genre, au lieu de le classer parmi les Dictyotées, chez lesquelles les organes reproducteurs, disposés par groupes plus ou moins étendus, ne recouvrent jamais toute la surface des frondes, comme on le remarque dans celui-ci. Ce caractère, presque particulier à cette plante, a fait croire à M. Link[4] que ses fibres étaient mises à nu dans toute son étendue.

Le tissu des tiges, cependant assez résistant, se compose de deux sortes d'utricules : les unes cylindriques, qui en occupent le centre, vont se confondre avec celles de la circonférence dont la forme

[1] Lyngbye, *Hydrophyt.* p. 51, tab. 13, *b*.

[2] Turner, l. c. tab. 85.

[3] Duby, *Bot. Gall.*, tom. 2, p. 952.

[4] Link, *Elem. Philos. bot.* p. 400. « Membranam externam non habet sed apices fibrarum superficiem externam sistunt. »

est irrégulière. Celles-ci constituent à leur tour une zone plus dense encore, d'où partent les filaments claviformes simples, à la base desquels sont fixées les spores; ces filaments ont encore été décrits par les auteurs sous le nom de capsules[1] ou réceptacles[2]. Cependant, si on observe avec attention leur point d'insertion, on découvre, immédiatement à côté, celui des corps reproducteurs qui se forment après les filaments, de manière qu'en examinant l'extrémité la plus jeune des frondes, il arrive souvent que ces premiers se présentent seuls aux yeux.

Dans le *Sporochnus rhizodes* et les espèces voisines, qui devront constituer un genre particulier, les organes reproducteurs sont disposés par petits groupes, composés de filets confervoïdes, articulés. Ceux-ci, quelquefois recourbés au sommet, plus rarement encore bifurqués, donnent naissance à leur base à une spore légèrement pédiculée qui, se détachant à l'époque de sa parfaite maturité, montre alors, à son extrémité amincie, la trace de son point d'attache.

Le *Cutleria* présente les mêmes caractères; les groupes de fructification, dispersés sur toute la fronde, se composent également de filaments sur lesquels s'insèrent les spores. On voit quelquefois ces filaments, simples dans leur partie inférieure et formés d'utricules assez larges, en présenter une au sommet de laquelle on distingue une spore, naissant de la base d'un filament secondaire articulé, qui offre souvent un caractère particulier : la matière verte qu'elle contient se trouve partagée en un nombre indéterminé de petites masses de volume à peu près égal. Cependant toutes les spores ne manifestent pas cette disposition, qui semble réservée aux plus anciennes : les plus jeunes sont, au contraire, remplies d'une substance homogène, dans laquelle on ne distingue aucun indice de division.

[1] Lyngbye, Greville, l. c. etc.

[2] Duby, *Bot. Gall.* tom. 2, p 957.

J'ignore si ce caractère se présente sur les individus vivants; mais tout me porte à le considérer comme un état particulier d'altération.

Les *Mesogloja Griffithsiæ* et *vermicularis* Lingb., s'écartent trop peu des Algues que nous venons d'examiner, pour en être éloignés. Dans le *M. gracilis*, le centre de la tige paraît vide, mais la circonférence est formée par des utricules larges, assez régulières, dont le diamètre va en diminuant à mesure qu'elles se rapprochent de la partie externe couverte de filaments articulés. Les parois des utricules internes épaisses, marquées de zones concentriques d'accroissement qui en diminuent le calibre, sont les plus grandes, remplies de mucilage sans addition de matière verte, tandis que le contraire a lieu pour les externes et les filaments, chez lesquels la substance verte prédomine au point de les remplir en totalité. Parmi ces filaments simples, confervoïdes, on en découvre sur le *M. Griffithsiæ*, qui se terminent par une sorte de bouquet, de filets plus grêles articulés, au milieu et non à l'aisselle desquels se trouve une spore d'un volume considérable relativement aux organes qui l'entourent comme une sorte d'involucre. Cette spore, semblable à celles des genres précédents, est légèrement atténuée à l'une de ses extrémités et présente un hile très-distinct. Si les espèces du genre *Helminthocladia* de M. Harvey[2] ont pour fructification des spores composées (sporidies), il sera nécessaire d'admettre la division qu'il propose au sujet des *Mesogloja*.

Enfin, ce sera encore dans les Chordariées et près du genre précédent qu'il faudra, je pense, classer le *Nemalium*[3], tour à tour transporté dans les groupes les plus éloignés les uns des autres sous le rapport de la fructification. Je ne connais point celle de l'*Ulva*

[1] Lyngbye, *Tent. hydropt. dan.* p. 190, t. 65.
[2] Harvey, *Gen. of south Afr. plant.* p. 397.
[3] Bertol. *Amœc. ital.* p. 301.

refracta (Engl. bot. 1626) près de laquelle M. Bory[1] croit devoir ranger le *Nemalium*. Mais si l'on étudie comparativement les caractères tirés de la structure interne et de la fructification des Ectocarpées, avec ceux des genres précédents, on sera nécessairement conduit à rapprocher les diverses familles qu'ils constituent. En admettant les divisions établies par M. Greville, les Chordariées doivent, à mon avis, comprendre les genres suivants : *Chordaria*, *Scytosiphon*, *Sporochnus* (part.), *Cutleria*, *Myrionema*, *Mesogloja*, et probablement les *Nemalium* et *Thorea* qui se confondent avec le groupe des Sporochnoïdées, lesquelles sont des plantes cylindracées, rameuses, grêles, souvent couvertes, sur une grande étendue, de poils mous qui sécrètent un fluide mucilagineux. La partie centrale des tiges n'offre pas de caractère constant; ainsi, dans le *S. comosus*, ce sont des utricules cylindracées à calibre étroit, séparées les unes des autres par du mucilage qui en occupe la partie moyenne, autour de laquelle on remarque une zone d'une texture irrégulière recouverte par les cellules les plus externes remplies de matière verte. Les tiges du *S. pedunculatus* sont au contraire presque composées en totalité par la zone des utricules irrégulières; la portion centrale très-réduite semble manquer quelquefois, ou n'offrir qu'un petit nombre d'utricules cylindriques verticales.

Si on pratique des coupes transversales très-minces des réceptacles, on y reconnaît la structure des tiges à laquelle s'en ajoute une autre appartenant spécialement aux organes de la reproduction : elle consiste en une couche épaisse de filaments très-rapprochés, renflés au sommet et qui donnent à l'extérieur des réceptacles l'apparence d'un corps granuleux. Ces filaments qui partent de la zone d'utricules sinueuses externe des tiges, sont cloisonnés, souvent rameux,

[1] Bory, *Voy. en Morée*, p. 325, n. 1477.

et chacune des ramifications se termine par une spore dont les caractères paraissent d'abord semblables à ceux des Laminaires. Ces organes ont échappé à la plupart des algologues qui ont pris pour corps reproducteurs les filaments renflés sur lesquels ils sont insérés. Cependant Lyngbye, tout en interprétant mal cette structure, la représente avec assez d'exactitude, et sous ce rapport la figure qu'il donne d'un réceptacle du *S. pedunculatus*, est préférable à celle de M. Greville. Dans les deux espèces dont nous avons à nous occuper ici, le nombre (3-5) et le point d'insertion des corps reproducteurs ne présentent rien de constant; ceux-ci se composent d'une utricule membraneuse externe (périspore) à l'intérieur de laquelle se trouve la spore revêtue elle-même de l'épispore. En général, la matière verte forme une masse compacte et indivise. Cependant elle offre quelquefois des divisions plus ou moins régulières, mais cette séparation ne coïncide avec aucune structure spéciale; elle est tout accidentelle et dépend d'un état d'altération de la substance, ainsi que je l'ai fait remarquer pour le *Cutleria*.

Si on examine avec soin les filaments sur lesquels les organes reproducteurs prennent naissance, on distingue souvent à leur partie inférieure et dénudée, d'autres filets excessivement tenus, transparents : ce sont les périspores qui seuls persistent après la sortie des corps reproducteurs, et, dans cette circonstance, on peut les comparer aux paraphyses des Champignons ou des Lichens. En pressant légèrement quelques filaments chargés de spores, on parvient à faire sortir ces dernières de leur enveloppe externe qui, vide alors, semble se rouler sur elle-même, de manière à se présenter comme un fil d'une extrême ténuité. On retrouve la même structure dans le *Desmarestia caudata*, mais les filaments qui naissent des tiges sont beaucoup plus longs, et les spores portées sur des sortes de pédoncules secondaires quelquefois articulés, étant

elles-mêmes plus allongées que dans le genre précédent, il en résulte que les paraphyses sont à leur tour plus distinctes. J'ignore si le *Dichloria*, ainsi que les autres espèces de *Sporochnus* et de *Desmarestia* citées par M. Greville, présentent les mêmes caractères. Quant aux *S. rhizodes*, *adriaticus* et à leurs congénères sur lesquels je n'ai pu constater cette organisation remarquable, ils doivent faire partie des Chordariées.

C'est encore, à mon avis, près des Sporochnoïdées que devra venir se classer le *Thorea* dont la tige est formée de filaments articulés, transparents, entremêlés les uns dans les autres. Ceux-ci, arrivés à la circonférence, présentent des articles d'un plus grand diamètre, sphériques, du sommet desquels naissent les filaments confervoïdes articulés qui caractérisent les *Thorea*. Cependant tous ces filaments des tiges ne se terminent pas de la même manière à l'extérieur. Il en est d'autres qui, au lieu de se prolonger, portent au contraire trois utricules oblongues ou ovoïdes. Celle du milieu est ordinairement plus renflée, d'une couleur plus intense et déjà mieux organisée que les deux latérales. Comme elle se détache aussi la première du périspore qu'elle laisse vide, il en résulte qu'à certaine époque, au lieu de voir trois corps reproducteurs, on n'en découvre que deux : la spore moyenne étant déjà sortie de son enveloppe extérieure avant que les deux autres soient arrivées à maturité. Plus tard, on voit à l'égard de ces dernières le même phénomène se reproduire, mais comme l'affaissement des périspores suit les mêmes phases de destruction, il s'ensuit qu'on trouve celui du milieu plissé et flétri, lorsque ceux qui l'accompagnent se présentent encore sous la forme de gobelets évasés et à bords recourbés en dehors. Si cette disposition régulièrement ternaire se présente dans les spores d'autres genres, il sera peut-être nécessaire d'en former une famille particulière.

M. Duby[1] a le premier entrevu la disposition ternaire des spores du *Thorea;* voici comment il en fait mention dans la discussion qu'il établit au sujet des organes reproducteurs de ce genre avec ceux des Céramiées. « Je soupçonne qu'elle est composée de petits corps en forme de poire, agrégés au nombre de deux ou trois à la base des cils qui couvrent la tige, laquelle serait formée par les prolongements jusqu'au centre des cils et des corpuscules pyriformes. Dans cette hypothèse, le *Thorea* appartiendrait aux Chætophoroïdées. » Cette description, comme on en peut juger, est très-ambiguë, car elle semble indiquer tout d'abord que les spores sont extérieures, puisqu'elles sont entremêlées dans les tiges avec les filaments.

Ce serait sans doute ici le lieu d'établir la comparaison entre les organes reproducteurs des Algues que je viens d'examiner et ceux des autres familles où ces organes sont extérieurs, comme dans le *Codium* et les Ectocarpées. Les spores offrent en effet les mêmes caractères et, de plus, l'organisation générale des tiges s'éloigne peu de celle que nous avons reconnue dans les Sporochnoïdées. Ce rapprochement aurait l'avantage de réunir, par des caractères de première valeur, joints à ceux de la végétation, des plantes évidemment placées trop loin les unes des autres.

Les corps reproducteurs des Sporochnoïdées, en y comprenant provisoirement le *Thorea,* diffèrent donc des Fucacées et des Laminaires par la rupture des périspores, et la présence des paraphyses qui résultent de ce phénomène. Cette organisation en la supposant exceptionnelle, ce que je suis loin d'admettre, tendrait à faire placer cette famille à la suite des Dictyotées dont la fructification offre plus d'analogie avec celle des groupes précédents.

On sait que la plupart des *Thorea* sont de couleur violâtre à l'état sec. Si on les observe au moment où on les retire de l'eau,

[1] Duby, 2e *Mém. Céram.* p. 16.

la substance qu'ils renferment est au contraire du plus beau vert, mais cette couleur s'altère bientôt en passant à une teinte olive; les utricules elles-mêmes cessent d'être transparentes et se remplissent d'un liquide vineux. Enfin, la matière verte, au lieu d'être répandue à peu près uniformément dans toute la longueur des articulations, se réunit en masses cylindriques, subdivisée elle-même en petits groupes secondaires, souvent assez réguliers pour nous fournir l'explication des divisions que l'on remarque sur certaines spores des *Sporochnus*, *Haliseris*, *Cutleria*, etc. Ces changements, et surtout ceux de colorations, se passent très-peu d'heures après que la plante a été retirée de l'eau, et malgré son immersion immédiate dans le même liquide, elle ne tarde pas à lui communiquer une odeur nauséabonde et une couleur rouge opaque par réflexion, très-limpide au contraire et légèrement vineuse lorsqu'on le voit par transmission. M. Dujardin[1], en s'occupant de la structure du Nostoc, a fait une remarque semblable; il a vu que l'eau, dans laquelle cette plante avait été plongée, présentait également une belle teinte bleue par réflexion ou rouge par transmission, répandait une odeur pénétrante ammoniacale, et verdissait la teinture de violette.

DICTYOTÉES.

22. DICTYOTA DICHOTOMA, Lamx. *Ess.* p. 58; *Journ. bot.* 2, p. 41. Duby, *Bot. gall.* p. 954. Grev. *Alg. brit.* 57, t. 10. Mart. *Fl. bras.* 1, p. 22.—Zonaria dichotoma, Ag. *Spec. Alg.* 1, p. 133; *Syst.* 266.—Ulva punctata, *Lin. Tr.* vol. 3, p. 236.—U. dichotoma, *Engl. Bot.* t. 177. Lyngb. *Hydroph.* t. 6.—Haliseris dichotoma, Spreng. *Syst. veg.* 4, p. 328.—Fucus zosteroides, Lamx. *Diss.*

[1] Dujardin, *Thèse sur quelq. végét. inférieurs*, 1838.

p. 25, t. 22, f. 3, t. 23, f. 1. — F. dichotomus, Bert. *Amæn. ital.* p. 314.

—— Var β intricata, Ag. *Spec. Alg.* p. 134; *Syst. Alg.* 266.

23. D. IMPLEXA, Lamx. *Grev. Synop.* p. xliij. Del. *Fl. Egypt.* t. 56, fig. 2. Duby, *Bot. gall.* p. 955.—Zonaria linearis, Ag. *Sp. Alg.* p. 131; *Syst.* p. 266.—Fucus implexus, Desf. *Fl. Atl.* p. 423.
Hab. circà Tor, Djedda.

24. D. MARGINATA, Grev. *Alg. brit.* xliii. — Zonaria marginata, Ag. *Syst. Alg.* p. 266. — Z. patens, Hering. *Schimp. Un. itin.* n. 473.
Hab. propè Tor, Djedda.

25. PADINA PAVONIA, Adans. *Fam. pl.* p. 13. Gaill. *Dict. hist. nat.* vol. 53. Duby, *Bot. gall.* p. 955. Grev. *Alg. britan.* p. 62, t. 10. Hook. *Engl. Fl.* 1, p. 281. — Dictyota Pavonia, Lamx. *Ess.* p. 57. —Zonaria Pavonia, Ag *Spec. Alg.* p. 125; *Syst. Alg.* 263. Mart. *Fl. brasil.* p. 24. — Ulva Pavonia, Linn. Sm. *Eng. bot.* t. 1276. Bertol. *Amæn. ital.* p. 310. Schimp. *Un. itin. exsicc.* n. 463.— Fucus Pavonius, L. *Sp. pl.* p. 1630. DC. *Fl. Fr.* II, p. 17. *Eng. bot.* t. 1276.
Hab. in *Sargasso latifolia* circà Tor, Djedda.

26. HYDROCLATHRUS CANCELLATUS, Bory. *Dict. class.* tom. 8. Savigny, *Ouvr. d'Egypt.* t. 1, fig. 2. Duby, *Bot. gall.* tom. 2, p. 960. Montg. *Pl. cell. Canar.* p. 144.—Encœlium chlathratum, Ag. *Syst. Alg.* p. 262, *et* Ag. fil. *Mss. in herb. mus. Par.*— Stilophora chlathrata, Ag. *Aufzahlung Flora.* 1827. Grev. *Syn.* p. xlii. —Ulva chlathrata, Ag. *Spec. Alg.* p. 412.
Hab. circà Suez, Hodeida.

27. STILOPHORA SINUOSA, Ag. *Spec. Alg.* 146; *Syst. Alg.* 262. — Stilophora sinuosa, Ag. *Aufzahl. Flora.* 1817. Grev. *Syn.* xlii. — Montag. *Pl. cell. Canar.* p. 144. — Ulva sinuosa, Roth. *Cat.* III, p. 327, t. 12.—Ulva cavernosa, Forsk.? *Fl. Ægypt.-Arab.* 187. — Tremella rugosula et cerina, Clem. *Ens.* p. 321. — *Unio itin.* Schimp. n. 964 et 965.

OBS. Les remarques générales que j'ai faites au sujet des familles suivantes, me dispenseront de m'étendre à l'égard de celle-ci. Après en avoir exclu le genre *Chorda*, il sera nécessaire, pour la circonscrire plus nettement encore, d'y établir une première section comprenant le *Padina* et l'*Haliseris*, chez lesquels les spores sont recouvertes d'une cuticule épidermique qu'elles déchirent et soulèvent à leur maturité parfaite, caractère très-remarquable déjà bien observé par M. Greville[1]. Les spores des Dictyotées s'éloignent peu de celles des Fucacées, mais elles sont en général ovoïdes ou globuleuses, et ne montrent, détachées de la plante, aucun indice de leur insertion. M. Link[2] les considère à tort comme de vrais sporanges, et en cela il s'accorde avec M. De Candolle.

M. Agardh[3] a déjà signalé la singulière disposition des corps reproducteurs du *Padina Pavonia*, qui s'étendent par zones sur toute la largeur des frondes, et entre lesquelles s'en trouvent d'autres uniquement composées de filaments claviformes assez courts, mais qu'on ne peut néanmoins confondre avec les spores elles-mêmes, dont les zones sont beaucoup plus larges. Enfin, on distingue encore entre chacune de ces dernières, une légère empreinte laissée par le bord enroulé de la fronde au moment où elle s'y appli-

[1] Greville, *Algæ brit.* p. 61, tab. X, et *Edinb. Act. nat. cur.* vol. 14, p. 424, f. 2 (*a*).
[2] Link, *Horæ physic. Berol.* p. 6. tab. 1.
[3] Agardh, *Syst. Alg.* p. 126.

quait. J'ai fait la même remarque sur une espèce voisine du *P. Pavonia*, recueillie par M. d'Orbigny sur les côtes du Brésil. Quant aux spores elles-mêmes, elles m'ont également fourni la preuve de l'existence d'un périspore, renfermant une vésicule qui contient la substance verte. Lorsqu'elles sont très-âgées la membrane externe se plisse, et comme le corps reproducteur, de son côté, atteint un volume assez considérable, on parvient à l'isoler de la vésicule externe. Il se présente alors sous la forme d'un globule entouré d'une membrane transparente renfermant une masse verte qui, lorsqu'on la fait rouler entre deux lames de verre, se partage sous les yeux de l'observateur, en portions plus ou moins régulières : si le nombre des spores que l'on observe ainsi est assez grand, on les voit alors plus ou moins dégagées de la membrane qui les recouvrait. Les mêmes phénomènes se reproduisent sur l'*Haliseris*, chez lequel on voit quelquefois les spores sortir librement de l'enveloppe externe, ainsi que l'a représenté M. Greville[1].

J'ignore à quoi correspondent les taches irrégulières observées par ce savant sur quelques frondes de cette dernière plante, mais on ne peut certainement les regarder comme un mode particulier de fructification. Enfin, il n'est pas rare encore d'y rencontrer çà et là des petites houpes de filets confervoïdes; mais comme dans ce cas, la place qu'elles occupent n'est pas celle des spores, on ne peut, comme certains auteurs l'ont pensé, les regarder comme des organes reproducteurs avortés.

Plusieurs espèces de *Dictyota* (*linearis, fasciola, Kunthii*) ont les spores et les filaments disposés en petits groupes distincts, tandis qu'il en est où ces organes sont entremêlés; j'ignore si dans ce cas, et comme je crois l'avoir remarqué sur le *D. marginata*, les corps

[1] Greville, *l. c.* t. 8, fig. 3 et 5.

reproducteurs sont, dans le principe, recouverts par une membrane semblable à celle des *Padina Pavonia* et *Haliseris*.

Le *Striaria attenuata*, dont les spores sont quelquefois accompagnées de filaments, me paraît très-voisin du *Dichloria* par l'opposition de ses rameaux. Enfin dans les *Padina flava, interrupta, lobata*, les spores sont réunies par petits groupes entremêlés de filaments confervoïdes.

Quant aux *P. squamaria, rosea* etc., dont la couleur est rose, ces plantes doivent constituer, dans la division des Choristosporées, un genre particulier fondé sur la fructification qui consiste en agglomérations de filaments articulés, naissant verticalement sur la face supérieure des frondes et au milieu desquels se voient des utricules en forme de massue renfermant quatre spores qui, au lieu de former un globule comme dans les autres Floridées, représente un corps allongé ou cylindrique arrondi aux deux extrémités, partagé à la maturité en quatre parties semblables. Ce caractère n'a pas échappé à M. de Martius, quoiqu'il conserve cette espèce à côté du *Padina Pavonia*. Si, après avoir enlevé, de la surface de la fronde, un des groupes de fructification, on le soumet, entre deux lames de verre, à une légère pression, on voit que les utricules sporifères formaient elles-mêmes des petites agglomérations secondaires entourées de filaments. Cette disposition qui se retrouve dans d'autres genres de la même classe se présente également avec de légères modifications parmi les Lichens. Je propose de consacrer ce genre formé aux dépens des *Padina squamaria, rosea* etc., à la mémoire de J. A. Peyssonel dont les écrits ont contribué à bien faire connaître plusieurs des plantes qui nous occupent. Le nom de *Plerigospermum*, proposé par Targioni Tozetti[2], pour désigner le *Padina Pavonia*,

[1] Martius, *Flor. brasil. pars I, crypt.* p. 23.

[2] Bertol. *Amœnit. ital.* p. 310-11.

squamaria et *Tournefortii*, ne peut être admis puisque son auteur ne connaissait pas la fructification des deux dernières espèces, et que ce nom ne pourrait rigoureusement s'appliquer qu'au *P. Pavonia*, dont les lignes de spores présentent, jusqu'à certain point, quelque ressemblance avec la fructification des *Pleris*.

Enfin, si les caractères attribués à l'*Hildenbrantia*[1] sont exacts, ce que je n'ai pu vérifier sur les échantillons que j'ai eus à ma disposition; il sera encore nécessaire d'exclure cette plante du groupe où on l'avait classée jusqu'à ce jour

FUCACEÆ.

29. SARGASSUM VULGARE, Ag. *Spec. Alg.* p. 5; *Syst.* p. 293. — Fucus natans, Turn. *Hist. Fuc.* t. 47.
—— Var. η acanthicarpum, Ag. *Spec. Alg.* p. 5; *Syst.* p. 294. *Var.* δ.—Fucus acanthicarpus, Turn. *Hist. Fuc.* p. 101. Schimp. *Un. itin.* n° 459.
Hab. circà Tor, Djedda.

30. SARGASSUM DENTIFOLIUM, Ag. *Spec. Alg.* p. 8; *Syst* p. 295.— Fucus dentifolius, Turn. *Hist. fuc.* t. 93. — F. denticulatus Forsk. *Ægyp.* p. 191. Delil. *Fl. Egypt.* t. 55.—Fucus Forskalii, Lamx. *in herb. Mus. Par.* Schimp. *Un. itin.* n° 460 et 958.
Hab. circà Tor, Djedda.

31. SARGASSUM SUBREPANDUM, Ag. *Spec. Alg.* p. 8; *Syst* p. 295. — Fucus subrepandus, Forsk. *Ægyp.* p. 192. — F. acinarius, Forsk. *Fl. Ægyp.* p. CXXV, n° 676 (pars superior, test. Ag.)

[1] Nardo, *Isis*, *Fasc.* VI et VII, et *Meneghini, Cenni sulla organogr. fisiol. dell. Alg.* p. 42.

32. SARGASSUM VIRGATUM, Ag. *Spec. Alg.* p. 10; *Syst.* p. 296.— Fucus virgatus, Mert. *Mém. Mus.* vol. 5, p. 117. p.
—— Var. β majus Ag. *Syst. Alg.* p. 296.
Hab. circà Djedda.

33. SARGASSUM CRISPUM, Ag. *Syst. Alg.* p. 297. — Fucus cristæfolius Ag. *Spec. Alg.* p. 13?—F. crispus, Forsk. *Flor. Ægyp.-Arab.* p. 191.—F. latifolius, Del. *Ægypt.* t. 54.—F. Forskalii, Mert. *Mém. Mus.* vol. 5, p. 179. — Schimp. *Un. itin.* n° 956.
Hab. circà Tor, Noweba, Djedda.

34. SARGASSUM AQUIFOLIUM, Ag. *Spec.* p. 10; *Syst.* p. 297. — F. aquifolius, Turn. *Hist. fuc.* t. 50.
Hab. circà Djedda.

35. SARGASSUM LATIFOLIUM, Ag. *Spec.* p. 13; *Syst.* p. 298. — F. latifolius, Turn. *Hist. Fuc.* t. 94.
Hab. circà Djedda.

36. SARGASSUM TELEPHIIFOLIUM, Ag. *Spec. Alg.* p. 14; *Syst.* p. 298. — F. telephiifolius, Turn. *Hist. Fuc.* t. 95.
Hab. circà Tor, Djedda.

37. SARGASSUM LINIFOLIUM, Ag. *Spec.* p. 18; *Syst.* p. 300. — Fucus linifolius Turn. *Hist. Fuc.* t. 168.
—— Var. γ Ag. *Spec.* p. 19; *Syst.* p. 300.

38. SARGASSUM ACINARIA, Ag. *Spec.* p. 22; *Syst.* p. 301. — Fucus Acinaria; Turn. t. 49.
—— Var. γ megalocarpum, Turn. t. 49, p. 109. Ag. *Spec.* p. 24; *Syst.* p. 301.

39. SARGASSUM CONFUSUM, Ag. *Syst. Alg.* p. 301.

40. SARGASSUM DIVERSIFOLIUM, Ag. *Spec. Alg.* p. 29; *Syst.* p. 304.
Fucus diversifolius, Turn. *Hist. Fuc.* t. 103.
Hab. circà Tor, Djedda, etc.

OBS. Comme les espèces de ce genre m'ont paru extrêmement difficiles à caractériser, que leur connaissance est plutôt le résultat d'un certain tact, que l'application de principes rigoureux, j'ai admis sans contestation les espèces telles qu'elles ont été reconnues par la plupart des algologues, persuadé cependant qu'on parviendra à réduire de beaucoup le nombre des plantes que l'on a cru devoir considérer comme distinctes. Tous ceux qui se sont occupés de spécification ont eu fréquemment occasion de reconnaître cette vérité annoncée par M. de Mirbel et, depuis, appliquée avec tant de sagacité par Steinheil [1] dans son travail sur les *Rumex*, qu'il y a des genres par groupes, c'est-à-dire dont les espèces se séparent en plusieurs petits sous-genres desquels on peut donner une description typique et bien distincte, tandis qu'il en est d'autres par série dont les espèces, évidemment différentes l'une de l'autre, se confondent cependant entre elles par des nuances intermédiaires telles que l'on a souvent de la peine à les distinguer. Lorsque les genres sont par groupes, on peut se demander si ces groupes sont des espèces ou des sous-genres? Les uns présentent un type unique parfaitement reconnaissable partout, mais qui se nuance sous mille formes variées, comme cela se remarque dans les *Sargassum*, tandis que d'autres, au contraire, offrent deux ou trois types extrêmement rapprochés mais toujours reconnaissables au milieu de leur transformation parallèle. C'est en considérant ces derniers comme des genres parfaite-

[1] Steinheil, *Matériaux pour servir à la Flore de Barbarie*, *Ann. sc. nat.* 1838.

ment caractérisés que j'ai cru devoir, non-seulement adopter ceux créés aux dépens des *Sargassum*, mais encore en former de nouveaux pour le *Cystoseira*.

41. TURBINARIA DECURRENS, Bory, *in* Duperr. *Voy. Coq.* p. 117. — Sargassum turbinatum, Ag. *Spec.*; Ejusd. *Syst.* p. 368.— Var. β ornatum Ag. *Sp.*—Fucus turbinatus, Turn. *Hist. Fuc.* t. 24, fig. b.—F. conoides, Forsk. *Flor. Ægyp.-arab.* p. 192.
Hab. circà Tor, Djedda et Noweba.

42. TURBINARIA TRIQUETRA, Ag. Fil. *Mss. in herb. Mus. Par.*
Hab. circà Suez, Tor, Djedda, etc.

43. CYSTOSEIRA MYRICA, Ag. *Spec.* p. 53; *Syst.* p. 282.—Fucus Myrica, L. Turn. t. 192. Gmel. t. 3, fig. 1.—F. seticulosus, Forsk. *Ægyp.-Arab.* p. 190? — F. antennulatus, Delil. *Fl. Egypt.* t. 55.
— Var. tenella, Hering et Mert. *in* Schimper. *Un. itin.* n° 953.
— Var. muricata, Ag. Schimp. *Un. itin.* n° 935.
Hab. circà Djedda, Hodeida, Noweba, etc.

44. CYSTOSEIRA TRINODIS, Ag. *Sp.* p. 67; *Syst.* p. 286.—Fucus trinodis, Delil. *Egyp.* t. 54, fig. 1. Forsk. *Flor. Ægyp.-arab.* p. 192.
— Var. β confluens, Ag. *Syst.* p. 286. Schimp. *Un. itin.* n° 462 et 854.
Hab. circà Djedda, Hodeida, Noweba, etc.

45. MONILIFORMIA TRIQUETRA † — Cystoseira triquetra, Ag. *Sp.* 61; *Syst.* 284. —Fucus triqueter, L. *Mant.* p. 312. Turn.

Hist. Fuc. t. 34.—Fucus articulatus, Forsk. *Fl. Ægypt.-Arab.* p. 191.

Obs. M. Greville n'admettait qu'avec beaucoup de doute cette dernière espèce parmi les *Cystoseira*. En effet, ses caractères la rapprochent tellement des *Moniliformia* qu'il m'a paru nécessaire de l'y faire entrer. Les nœuds des tiges sont autant de réceptacles placés les uns à la suite des autres comme les grains d'un chapelet. Ces nodosités, d'abord pleines, se creusent en se développant davantage : la destruction du tissu commence en général à chacun des angles rentrants tandis que les conceptacles correspondent, au contraire, le plus ordinairement aux parties saillantes. La forme triangulaire des nœuds est la seule différence qui tendrait à éloigner cette plante des espèces particulières à l'Australasie chez lesquelles les nodosités sont sphéroïdes.

Le *Moniliformia triquetra* porte souvent à sa base des rameaux stériles presque plats et sur lesquels on distingue à peine les nodosités qui sont remplacées par une membrane décurrente, tordue de distance en distance. Ce caractère, qui se trouve très-prononcé sur des échantillons recueillis sur les côtes occidentales de la Nouvelle-Hollande, devra servir à distinguer cette plante comme variété, surtout si cette disposition ne se remarque pas sur les *M. Banksii* et *Billardieri* dont nous ne connaissons que des rameaux détachés et flottants en mer. La seconde plante que je crois devoir encore ajouter aux *Moniliformia* est le *C. nodularia* Ag. Toutes ces espèces présentent un mode de végétation qu'on retrouve dans chacune d'elles en particulier et d'où résulte un groupe très-naturel comprenant aujourd'hui les cinq espèces suivantes : *M. Banksii*, Bor. *Billardieri*, Bor. *Sieberi*, A. Rich. *triquetra* et *nodularia* †.

Tous les *Cystoseira*, compris dans la seconde section établie par

M. Greville, sous le nom de *retroflexæ*, doivent également constituer un genre distinct fondé sur des caractères constants de fructification et de végétation.

Je consacre ce genre à la mémoire du commandant de la *Lilloise*, M. de Blosseville, un des jeunes officiers les plus distingués de la marine française, perdu dans les glaces du Nord, victime de son zèle et de son dévouement pour les sciences.

Le genre *Blossevillea* se distingue des *Cystoseira* par la disposition de ses rameaux, qui naissent de la partie aplatie des tiges, se recourbent à leur origine, pour se redresser ensuite. Ce caractère, commun à une vingtaine d'espèces de l'Océanie, coïncide avec un mode particulier de fructification. Les réceptacles offrent, dans toutes, deux séries longitudinales de conceptacles, tandis que dans les *Cystoseira* proprement dits, ces organes sont disposés sans ordre. A l'exception du *Blossevillea Platylobium*, ces réceptacles sont allongés, linéaires, souvent toruleux. Dans cette dernière espèce ils sont au contraire lancéolés, aplatis et assez semblables à ceux de l'*Halidrys*[1], près duquel les *Blossevillea* semblent devoir se classer. Le caractère tiré de la disposition des rameaux et des conceptacles, n'a pas échappé à Turner, car, à l'exception d'une espèce où pourtant elle existe de la manière la plus évidente, on la trouve représentée avec exactitude dans toutes les figures analytiques qu'il en a données. La largeur et la forme des réceptacles du *B. Platylobium*, dans lesquels on n'observe également que deux séries de conceptacles, devra servir à former, dans ce genre, une petite section.

Enfin, il est une plante sur la classification de laquelle tous les algologues se sont trouvés en désaccord. C'est le *Dictyopteris serrulata* Lamx. dont M. Agardh a fait tour à tour un *Haliseris* ou un

[1] Cette ressemblance avait également frappé M. Mertens, qui compare son espèce au *Fucus siliquosus* (*Mém. mus.* tom. V, p. 182).

Rhodomela, et que M. Greville a cru pouvoir réunir au *Dictyomenia*. Cette plante n'appartient ni aux Dictyotées ni aux Floridées. Ses frondes planes, linéaires, dentées en leur contour, de couleur brune ou olivâtre foncé, présentent, le long d'une nervure moyenne, des conceptacles ostiolés, à l'intérieur desquels on trouve des spores accompagnées de filaments. J'avais cru[1] pouvoir réunir cette plante au *Carpodesmia*, ne connaissant cette dernière que par la figure donnée par Turner, mais le caractère fourni par le réceptacle tuberculeux placé vers la base des frondes, m'a déterminé aujourd'hui à former, pour le *D. serrulata*, un genre distinct que je nomme *Myriodesma*, à cause du nombre considérable de conceptacles répandus, sous forme de petites glandes, sur toute l'étendue de la fronde. C'est sur ce genre que j'ai constaté en premier lieu la présence des deux membranes qui forment le rebord transparent des spores. En exerçant sur elles une légère pression, et en les faisant rouler entre deux lames de verre, on parvient à détacher l'une de l'autre les deux membranes, périspore et épispore, dont on ne pouvait avant que soupçonner l'existence.

J'ai montré, au commencement de ce mémoire, la tendance des algologues français à assimiler les Algues aux Dicotylédones, en appuyant leur comparaison sur les organes de la reproduction. Dans la plupart de ses écrits, Lamouroux[2] étend même cette similitude à ceux de la végétation et surtout aux tiges des Fucacées ou des Laminaires, dans lesquelles il trouve quatre parties bien caractérisées analogues à l'épiderme, à l'écorce, au bois et à la moëlle des plantes phanérogames dicotylédonées; chacune de ses parties, selon lui, se reconnaît par sa situation et par une

[1] Decaisne, *Bull. Acad. roy. Brux.* 1840.

[2] Lamouroux, *Bull. soc. philom.* 1829. — *Essai Thalass.* p. 6, etc.

organisation qui lui est propre. M. Bory[1] admet l'opinion de Lamouroux; il attribue aux tiges des plantes qui composent sa famille des Varecs, une première substance corticale parfaitement distincte, une seconde de consistance cornée, formée, comme le bois, par couches concentriques; enfin au centre, un tissu médullaire de couleur et de structure très-différente de celle qui occupe la circonférence de la tige.

Enfin s'il est permis de citer ici des planches inédites[2] d'un travail sur les Algues par Palisot-Beauvois, elles pourront servir encore à montrer la tendance des esprits à retrouver, à cette époque, de l'analogie entre la structure des Algues et celle des végétaux d'un ordre plus élevé. Ces planches, qui représentent des coupes horizontales et verticales de plusieurs Fucacées et Floridées, sont destinées à prouver que les Algues ne sont pas composées d'un tissu cellulaire homogène, mais qu'elles sont pourvues d'un système fibreux. En effet les dessins montrent non-seulement le tissu fibreux vertical, mais encore des fibres horizontales croisant les premières, de manière à simuler des rayons médullaires. Quant aux coupes horizontales, elles offrent la plus grande ressemblance avec celles de certaines monocotylédones du groupe des joncées et des palmiers.

Cette comparaison me paraît tout-à-fait gratuite. Les tiges des Fucacées se composent, ainsi que l'ont déjà fait remarquer Kieser[3] et plus tard MM. de Mirbel[4] et Link[5], d'un tissu utriculaire plus ou moins allongé, entouré d'un fluide mucilagineux, qui remplit les utricules ou s'interpose surtout entre elles de manière à les isoler les

[1] Bory, *Voy. de la Coquille*, p. 62.
[2] Bibliothèque de M. de Jussieu, in-fol. 10 pl. gravées avec expl. mss. de Palisot.
[3] Kieser, *Mém. sur l'organisat. des pl.* p. 88. etc
[4] Mirbel, *Elém. physiol. vég.* p. 26.
[5] Link, *Elem. philosop. bot.* p. 398.

unes des autres, tout en les réunissant cependant en une masse indivise.

Cette substance, d'abord mucilagineuse, finit par acquérir, dans les espèces d'une grande dimension, une consistance cornée; sa présence m'a paru constante dans toutes les Fucacées, et les seules différences appréciables entre l'organisation de leurs tiges se trouve dans la quantité plus ou moins grande de cette substance, à laquelle M. Mohl[1] a donné le nom d'intercellulaire, M. de Mirbel celui de cambium, et que M. Mulder[2] assimile chimiquement à un pectate.

En général, le tissu est plus dense et plus coloré à la circonférence qu'au centre des tiges, et c'est à cette circonstance qu'est due probablement l'erreur dans laquelle sont tombés les naturalistes qui ont suivi les traces de Lamouroux. Il arrive qu'après une macération peu prolongée dans l'eau douce, on parvient à enlever, dans une étendue considérable de la tige, une membrane excessivement mince, sur laquelle se dessinent les impressions des utricules sous-jacentes. Cette membrane, dont M. de Mirbel[3] a nié l'existence, me semble comparable à la cuticule externe, reconnue, dans les végétaux aquatiques phanérogames, par M. Ad. Brongniart.

Je viens de dire que les tiges des Fucacées ne présentaient entre elles que de légères différences; elles ne portent, en effet, que sur la densité plus ou moins grande du tissu de la circonférence. Celui du centre se compose d'un tissu à mailles beaucoup plus lâches et la substance intercellulaire y est moins abondante; mais cette règle n'est pas générale, car il arrive au contraire dans certaines espèces que les utricules y sont tellement écartées les unes des autres, et si gorgées de mucilage, qu'on a de la peine à se rendre compte de

[1] Hugo Mohl, *Ann. sc. nat.* tom. 8, 1837, p. 307.

[2] Mulder, Composit. du mucil. végét. dans les Algues. *Bull. soc. phys. néerland.* 1838.

[3] Mirbel, *Essai sur l'anatomie des végétaux, article Fucus. Jour. phys. an* IX.

l'organisation de cette partie des tiges comparable, sous plus d'un rapport, à celle de certains périspermes cornés. En effet, les utricules dont se composent les tiges des Algues comme celles des périspermes ne m'ont jamais présenté ni ponctuations ni cristaux dans leur intérieur. Enfin leur membrane ne bleuit point instantanément par la teinture d'iode, comme cela s'observe dans un grand nombre de Lichens.

Les tiges des *Durvillea* et *Splachnidium* s'éloignent à plusieurs égards de la structure ordinaire des Fucacées. Dans le premier de ces genres, le tissu général de la fronde, au lieu de se composer d'utricules arrondies ou cylindracées, plus ou moins serrées les unes contre les autres, est formée par un lacis de filaments entrelacés qui, de distance en distance, se rapprochent pour se constituer en lames, lesquelles se réunissent à leur tour les unes avec les autres pour représenter à l'extérieur des frondes, des alvéoles qui persistent pendant toute la durée du végétal. La structure du *Splachnidium* se rapproche, à certains égards, du *Durvillea*. Des parois, extrêmement minces de la fronde, partent des filaments qui se dirigent librement vers le centre, en s'enroulant ensuite de manière à former, non plus des lames comme dans le *Durvillea*, mais des sortes d'écheveaux qui, en s'entrecroisant, réprésentent à l'intérieur des tiges une espèce de réseau entre les mailles duquel se trouve répandue une quantité considérable de mucilage.

Les utricules cylindracées ou filamenteuses qui se dessinent en nervures sur le milieu des ramifications des frondes n'ont aucune connexion avec les fructifications, ainsi que l'admettait Lamouroux.

La durée des Fucacées ne paraît pas égale et semble varier. Dans les unes on reconnait distinctement la succession des conceptacles, par les impressions qu'ils ont laissées sur les frondes, tandis que

chez d'autres ces caractères ne se retrouvent pas et la plante paraît réellement, sinon annuelle, du moins monocarpienne. D'après les observations de M. d'Orbigny[1], les varecs peuvent être coupés, sans inconvénient, à certaines époques de l'année et reproduisent de nouveau, dans l'espace de quelques mois, des frondes analogues aux premières qui se couvrent de fructifications.

Celle des Fucacées consiste en de petites poches ou cavités formées, soit dans l'épaisseur des frondes, soit dans des appendices de formes variables, auxquels j'ai conservé le nom de réceptacles. Je me suis servi, pour désigner les cavités qui renferment les spores, du nom de conceptacles, proposé par M. De Candolle. Ces conceptacles, qui communiquent toujours à l'extérieur au moyen d'une ostiole plus ou moins évasée, renferment des spores presque sessiles, fixées à leurs parois, ou à la base des filaments qui les accompagnent. A l'époque de leur maturité, ces spores se détachent de leur support, tombent dans les conceptacles et en sont expulsées par une action particulière des filaments. On les a décrites comme étant entourées d'un sac mucilagineux; ce sac membraneux, auquel je réserve le nom de périspore, renferme lui-même un corps oblong, de couleur verdâtre, enveloppé d'une autre membrane intimement appliquée sur la substance verte. J'ai désigné cette seconde membrane par le nom d'épispore. En faisant rouler légèrement ces spores entre deux lames de verre, on parvient facilement à séparer et constater la présence de ces deux membranes; cette séparation s'opère naturellement dans d'autres familles où l'on voit le périspore s'ouvrir au sommet et donner issue à la spore elle-même recouverte de son épispore.

Malgré l'extrême facilité d'observer les organes reproducteurs des

[1] C. d'Orbigny, *Essai sur les pl. marines*, *Mém. mus.* tom. 6. p. 163.

Fucacées, ce groupe est un de ceux qui, parmi les Algues, est resté le moins bien connu. Jusque dans ces derniers temps, on s'est contenté de voir ces corps reproducteurs à leur maturité, après les avoir expulsés violemment et en masse des conceptacles. Parmi les botanistes modernes, M. de La Pylaie [1] est celui dont les observations à l'égard de l'insertion des spores présentent le plus de précision. Quelques années après, M. J. G. Agardh [2] publia ses observations sur le *Fucus vesiculosus*, et décrivit avec soin l'insertion des spores sur les parois internes des conceptacles qu'il nomme glomérules.

Leur structure, telle que je viens de la décrire, se rencontre sans exception dans toutes les Fucacées; elle m'a servi à rapporter à cette famille le *Durvillea* qui se trouvait rangé parmi les Laminaires, à retirer des Floridées le *Dictyopteris serrulata*, et à réunir à ce dernier groupe le *Polyphacum* qu'on plaçait dans les Fucacées.

La plupart des algologues ont décrit les spores comme des graines. M. De Candolle [3], qui a eu occasion de les étudier, les regarde au contraire comme des sporanges. Ces corps, placés sous le microscope, paraissent ponctués, et cette apparence, suivant M. De Candolle, est due à ce qu'ils renferment un grand nombre de petits globules qu'il a vu sortir, par l'extrémité du sporange, et tomber au fond de l'eau avec le mucus auquel ces globules sont mêlés. Je dois avouer n'avoir jamais rien observé de semblable, malgré des recherches que j'ai été à même de faire sur plusieurs espèces vivantes de Fucacées. Je ne crois donc pas que l'on puisse admettre l'opinion qui considère les spores de toutes les Algues, comme renfermées dans un sporange membraneux, et cette opinion se trouve encore

[1] De La Pylaie, *Fl. de Terre-Neuve et des îles St-Pierre et Miclon*, Firmin Didot 1829.
[2] J. G. Agardh, *Novitiæ Fl. Succiæ*, p. 11.
[3] De Candolle, *Organ. veget.* vol. 2, p. 167.

infirmée par les observations de M. J. G. Agardh sur leur mode de germination [1].

Le nombre des spores dans chacun des conceptacles est irrégulier et ne peut servir de caractère. Leur volume varie également; dans le *Coccophora* elles sont peu nombreuses et d'une grosseur extrême relativement à la cavité qui les renferme, tandis que dans le *Durvillea*, la plus grande des Fucacées, elles sont au contraire excessivement petites, fort nombreuses, et se rapprochent de celles des Laminaires. Les filaments, comme les spores qui les accompagnent ont été le sujet de nombreuses dissertations. On ne peut admettre aujourd'hui, à leur égard, ni l'opinion de Réaumur qui les considérait comme des organes mâles, ni celle de Guettard [2] qui les regardait comme des poils en houpes appartenant à l'épiderme et analogues à ceux des Malvacées, opinion reproduite par MM. de Mirbel et De Candolle. Stackhouse les représente, avec assez d'exactitude, dans trois de ses planches (1, 11, 13), mais c'est principalement dans l'une de celles de M. Greville [3] que l'on peut prendre une idée exacte de la sortie de ces filaments par l'ostiole des conceptacles.

MM. Crouan [4] ont reconnu l'erreur dans laquelle était tombé M. Duby [5] en décrivant ces filaments comme un végétal parasite sur certaines Fucacées : mais ces botanistes me paraissent, à leur tour, confondre deux choses en parlant de l'*Elachistea*. Cette production ne fait point partie du tissu propre de la fronde de l'*Himanthalia*, qu'ils classent à tort parmi les Laminaires; elle est formée par les filaments qui sortent de l'orifice des conceptacles, ainsi qu'on peut le recon-

[1] J. G. Agardh, *Ann. sc. nat.* tom. VI, p. 109, 1839.
[2] Guettard, *Observ. sur les pl. append.* vol. II, p. 392.
[3] Greville, *Scott. crypt. Flor.* t. 181.
[4] *Ann. scienc. nat.* 1839, tom. 12, p. 250.
[5] *Bot. gall.* tom. II, p. 972.

naître en jetant les yeux sur la figure 2311 de l'*English botany* qui exprime très-exactement cette disposition. Pour s'assurer davantage de cette organisation, il suffit d'opérer des tranches transversales très-minces de la portion de l'*Himanthalia* recouverte par l'*Elachistea*. On voit alors, à l'aide du microscope, que ces filaments, après être sortis du conceptacle, se sont développés et ont recouvert une étendue plus ou moins grande de la tige sur laquelle ils se trouvent. Le tissu externe de l'*Himanthalia* étant coloré en brun, comme celui de beaucoup de Fucacées, et celui de l'*Elachistea* renfermant une matière moins foncée et plus verte, la distinction des deux tissus est rendue très-facile. Avec un peu de précaution, on parvient même à détacher de la plante-mère, contre laquelle elles étaient simplement appliquées, les petites pelotes formées par ces filaments. Ainsi l'opinion de MM. Crouan est exacte en ce point, que la production décrite par M. Duby appartient à l'*Himanthalia*, mais il y a erreur quand ils considèrent ces filaments comme étant terminés par les corps reproducteurs en forme de massue, dont Lyngbye [1] avait déjà donné une figure exacte en décrivant la fructification du *F. serratus*. Cependant les filaments, qui accompagnent les spores des Fucacées, ne font point toujours saillie en dehors des conceptacles, de manière à représenter de petites houpes ou des pelotons; ils y restent même assez généralement renfermés et s'y développent quelquefois de telle sorte qu'ils constituent, en se ramifiant, des espèces de grappes très-tenues, ainsi que l'a représenté Lyngbye. Dans ce cas, on les a confondus avec de jeunes spores [2], qui cependant paraissent toujours à peu près sessiles. Enfin ces filaments prennent quelquefois, à l'intérieur des conceptacles et après la sortie

[1] Lyngbye, *Tent. Hydrophytol. dan.* t. 1, fig. B, 3 et 4.

[2] Montagne, *in* Ram. Sagr. *Hist. Cuba*, part. bot. p. 52. — *Sargassum polyceratium*.

des spores, un tel développement, qu'ils finissent par oblitérer complétement, ces derniers ainsi qu'on peut le voir dans le *Durvillea*.

Laminariées. Lamouroux, Gaillon et principalement MM. Bory et de La Pylaie ont reconnu dans les tiges des Laminariées une organisation ligneuse, plus évidente encore que dans la famille des Fucacées. Cependant les observations que j'ai faites au sujet de ces dernières, peuvent également s'étendre à la structure anatomique des plantes qui nous occupent. Celles-ci, comme l'avait déjà fort bien fait remarquer M. de Mirbel[1] dans un de ses premiers mémoires, sont composées d'utricules larges et régulières, souvent plus denses et plus sinueuses vers la partie moyenne qu'à la circonférence. Dans les *Macrocystis*, quelques utricules voisines de l'épiderme atteignent une dimension considérable, et semblent remplir les fonctions de lacunes. Cette structure, particulière aux frondes des différentes espèces de ce genre, semblerait pouvoir correspondre aux plis qu'elles présentent, si on ne retrouvait pas ces lacunes sur les expansions du genre *Ecklonia*, qui sont parfaitement lisses. Le contour de chacune des utricules qui composent les tiges se distingue plus nettement que dans les Fucacées : la matière intercellulaire, au lieu de s'insinuer entre les utricules, se dépose au contraire en grande abondance dans leur intérieur, de manière à réduire quelquefois leur cavité à un très-petit calibre, où se trouve accumulée la matière colorante verte : cette disposition se rencontre également dans les pinnules des frondes de la variété de l'*Alaria esculenta*, désignée sous le nom d'*A. musæfolia*, par M. de La Pylaie. Ces plantes,

[1] Mirbel, *Essai sur l'anat. vég.* — Fucus. *Journ. phys. an* IX.

ainsi que les Fucacées, ne m'ont jamais offert, dans leur tissu, ni cristaux, ni cellules poreuses.

La fructification des Laminaires a, dans ces dernières années, fixé l'attention de M. C. A. Agardh[1]. Avant lui, on la faisait consister en corpuscules très-petits, dispersés dans le réseau des frondes, ou bien en filaments insérés verticalement sur leur surface externe. C'est ainsi que la présente Lyngbye et l'*English botany* (t. 1759 et 2274). M. Greville, tout en adoptant cette dernière manière de voir, regarde cette fructification comme à peu près inconnue et la figure de l'*Alaria*, qu'il emprunte à Sowerby et Turner, contraire à tout ce que nous offrent ces végétaux, ne peut être comparée qu'à l'organisation des Nostocs[2].

M. Bory, après une étude spéciale de ce groupe, n'en donne également qu'une idée très-imparfaite en décrivant son *Lessonia nigrescens*[3]. M. Montagne[4] a cru la reconnaître dans les tubercules semblables à ceux mentionnés par Turner sur son *Fucus comosus* (*Marginaria*, A. B. *Phyllospora*), et a comparé de là la fructification des *Macrocystis* à celle des *Sargassum*. M. Hornemann[5] la signalait de son côté dans les callosités qui se trouvent sur le bord des frondes, et fondait sur ce caractère son genre *Ecklonia*, tandis que M. Rudolphi[6] l'indiquait au contraire sur la partie supérieure et renflée du stipe de cette même plante.

M. de La Pylaie l'a décrite avec plus de précision; elle se présente, dit-il, sous la forme de taches irrégulières, éparses sur la

[1] *Act. Acad. Cæs. Leopold. Nat. Cur.* vol. XIX, p. 284.
[2] Hedwig, *Theor. gen.* t. 36, fig. 10. — *Tremella aquatica*.
[3] Bory, *Voy. de la Coq.* p. 83.
[4] Montagne, *Voy. d'Orbigny*, pars bot. 1, p. 12.
[5] Hornemann, *Vid. Selsk. naturvid. og. mathem. Alf.* III *deel.*
[6] Rudolphi, *Plant. Ecklon. Linnæ*, 1831, p. 171.

fronde, ou quelquefois sur des pinnules accessoires, et consiste en une réunion de graines microscopiques subcylindriques ou plutôt pyriformes oblongues, toutes contiguës, implantées verticalement sur le parenchyme externe qu'elles recouvrent, en formant de chaque côté de la fronde une couche superficielle et finement grenue. Cette description ne laisserait presque rien à désirer, si en décrivant le *Laminaria Agarum* (*Myriotrema*), M. de La Pylaie ne faisait mention de conceptacles consistant en pustules fort petites, ouvertes par un pore; caractères particuliers, selon moi, au groupe des Fucacées. Enfin, dans l'explication des figures, l'auteur avoue n'avoir rencontré nulle part rien d'analogue à des séminules; en effet, en cherchant à se rendre compte de ces remarques contradictoires, on s'aperçoit que ces observations s'appliquaient seulement aux filaments et non aux spores elles-mêmes. M. Agardh, dans son travail sur les *Macrocystis*, et M. Montagne, en décrivant les périspores comme tronqués au sommet, arrivent au même résultat, c'est-à-dire qu'ils prennent pour les corps reproducteurs ceux qui les accompagnent.

La forme habituelle des spores des Laminaires est celle d'un cylindre arrondi à ses deux extrémités, ou celle d'un ovoïde plus ou moins allongé. Elles sont faciles à observer lorsqu'on les étudie fixées encore à la fronde, et se distinguent à la première vue des filaments qui les accompagnent et à la base desquels elles prennent naissance : ceux-ci les dépassent, et sont seuls renflés ou tronqués au sommet. Leur structure et leur mode d'insertion sont les mêmes que celle des Fucacées, la différence réside principalement dans leur moindre volume. Comme dans ce groupe, le sporidium, pour me servir de l'expression de M. Agardh, se trouve renfermé dans une double membrane. L'opinion émise par ce savant, au sujet des observations de MM. Mertens [1] et Rudolphi [2], est juste; ces botanistes paraissent

avoir pris, pour organes de fructification, des corps avec lesquels ceux-ci n'ont aucune analogie.

Si on examine une tranche très-mince, et passant par le grand diamètre d'une fronde fructifère du *Laminaria saccharina*, on voit que cette surface n'est pas unie, mais qu'elle présente des sortes de crénelures. Cette disposition est due à ce que les spores sont disposées par petits groupes, à chacun desquels correspond une élévation. Dans le *L. brevipes*, les spores et les filaments sont à peu près de même longueur. Les fructifications occupent seulement une des surfaces de la fronde, tandis qu'elles s'observent sur les deux côtés des pinnules dans le genre *Alaria*, mais non placées à l'intérieur de leur tissu, ainsi que l'avance M. Montagne [3].

C'est en vain que j'ai cherché à les constater dans le *L. bulbosa* et les espèces voisines, dont la texture membraneuse offre un caractère particulier, celui de présenter de petites cavités cylindracées occupées par des filaments verticaux, articulés, confervoïdes, dont l'extrémité libre vient affleurer les bords de cette cavité et la surface des frondes : vus à plat, ils se présentent sous forme de petits corpuscules arrondis groupés en rond. Ces filaments ne sont pas accompagnés de spores; il n'est pas rare de les voir s'allonger au point de former des petites houpes, comme l'avait déjà indiqué Réaumur.

La fructification des *Lessonia* est semblable à celle des Laminaires, mais il sera nécessaire de retrancher de ce genre le *Lessonia quercifolia* dont le mode de fructification rentre dans celui des Fucacées, si l'on en juge par la figure et la description qu'en donne M. Bory [4].

[1] Mertens, *Mem. mūs.* tom. 5.
[2] Rudolphi, *Linnæa*, 1831, p. 171.
[3] Montagne, *Consid. sur les Laminaires.* — *Journal de l'Instit.* 23 juillet 1840.
[4] Bory, *Voyag. de la Coq.* p. 79, t. 4.

M. Agardh, dans le travail que je viens de citer, suppose, par analogie, que la fructification des *Macrocystis* est recouverte par une membrane dont j'avais cru moi-même constater la présence dans plusieurs de mes observations, mais en les répétant de nouveau, je suis arrivé à un résultat opposé ; la pellicule que j'avais considérée d'abord comme une membrane, analogue à celle qui recouvre les spores de quelques Dictyotées, m'a paru n'être ensuite qu'une couche très-mince et concrète de mucilage, répandue sur toute la portion fructifiée de la fronde, substance que dissout l'ammoniaque en laissant à nu les filaments. Ce point demande donc encore à être vérifié.

Je me suis servi ici du mot de périspore pour désigner la membrane qui enveloppe la spore; M. Agardh l'emploie dans le même sens, mais comme il ne fait pas mention des filaments, et qu'il attribue à ses périspores la forme de ces derniers, on peut, avec raison, supposer qu'il a confondu deux organes distincts. Les filaments sont en effet souvent cunéiformes, déprimés au sommet, vides et transparents, et leur volume étant de beaucoup plus considérable que celui des spores, M. Agardh a cru qu'ils renfermaient ces corps reproducteurs. Cette opinion a été reproduite par M. Montagne dans des considérations sur les Laminaires[1]; mais en examinant attentivement des tranches minces des parties fructifiées des divers genres de cette famille, on pourra s'assurer que les corps cunéiformes ne renferment jamais les spores, lesquelles forment, au contraire, par leur mode d'insertion, une zone d'un vert foncé, à la base des filaments sur lesquels elles prennent naissance.

M. Montagne s'est encore rangé à l'opinion de M. Agardh en réunissant aux Laminaires les *Phyllospora* et *Durvillea;* ces deux genres, au

[1] Montagne, *Considérat. succ. sur les Laminaires. Ann. sc. nat.* 1840, tom. 14, p. 48.

premier desquels appartient le *Marginaria*[1], doivent faire partie des Fucacées et non des Laminariées, ainsi que le soupçonnait déjà M. Greville[2].

Les Laminariées diffèrent donc des Fucacées en ce que les spores, au lieu d'être contenues dans des conceptacles ou sortes de poches, forment, à la superficie de la fronde, des plaques plus ou moins étendues, constituées par la réunion et la soudure des filaments renflés à leur partie supérieure. Ce groupe comprend les genres suivants : *Laminaria*, *Agarum*, *Alaria*, *Costaria*, *Lessonia*, *Capea* et *Macrocystis*.

CHORISTOSPOREÆ.

RYTIPHLEÆÆ.

LEVEILLEA. *Gen. nov.*

Receptacula arcuata, lateralia, sessilia, loculosa, loculis abortu? uniserialibus 4-sporis, ad apicem haud rarò foliosa. Frons ramosa, distichè pinnata; pinnulæ foliosæ, rotundatæ, apiculatæ, subimbricatæ, reticulatæ, juniores apice filis tenuissimis fasciculatis ornatæ. —Plantulæ marinæ, rubræ, ad Sargassa vigentes atque repentes, habitu Jungermanniæ.

46. *L. Schimperi*, ramis sparsis pinnatim lobatis, lobis distichis

[1] A. Richard, *Voy. de l'Astrolab.* vol. 2, p. 137; tom. 3 et 4 N.-Zél.

[2] Greville, *Alg. Brit. Synop.* p. xxxiii.

subimbricatis, foliolis rotundatis sæpiùs apice penicillatis mucronulatis, receptaculis arcuatis supernè haud rarò foliosis.

Amansia jungermanioides, Mert. et Hering. *Flor. allgem. Bot. Zeit.* n° 31. *Augt.* 1836, p. 485 *cùm tab.* Schimp. *Un. itin. exsiccat.* n. 472. — A. Schimperi, Decaisn. *Ann. sc. nat.* 1839, p. 373.

Descr. — Plantula pulchella, tenerrima, rubra, habitu Jungermanniæ ad Sargassa Cystoseirasque vigens. Radiculæ primò teretes, obtusæ dein in areolas crenulatas dilatatæ Sargassis arctè adhærentes. Frons 2 ad 3 centim. longa medio nervosa, subtùs radicifera, ramosa, ramulis apice circinatis. Foliola (v. frond. pinnulæ) disticha, approximata, subimbricata, plana, subobliquè cauli adnata, juniora appendice penicilliformi reflexo dein erecto ornata, apiculata, apiculo crassiori v. rariùs obtusa, superiora imbricata, tenerrima, reticulata, rete denso regulari; areolæ minutæ, hexagonæ, illæ frondis mediæ, irregulares laxioresque. Receptacula frondi continua, lateralia arcuata, margine superiori crenata, fructum *Hippocrepidis* referentia, loculosa, loculis infimis vacuis, mediis tetrasporis, supremis haud rarò in foliola areolata desinentibus circinatisque. Spora cuneiformia extrorsùm convexa, introrsùm plana v. concaviuscula, granulosa, rubo-tincta.

Obs. J'ai exposé, dans ma notice sur la fructification des *Amansia*[1], les raisons qui m'ont déterminé à retirer cette plante du genre où on l'avait classée pour en former un nouveau que j'ai dédié à M. H. J. Léveillé, dont les découvertes sur la fructification des divers groupes de Champignons ont déjà si puissamment contribué à l'avancement de cette branche de la cryptogamie.

Le genre *Leveillea* est voisin du *Polyzonia*[2], mais il en diffère à plusieurs égards. On connaît aujourd'hui trois espèces de chacun de ces deux genres, et toutes ont des caractères communs qui ne per-

[1] Decaisne, *l. c.*

[2] Suhr. *Polyzonia; Flor. allg. bot. Zeit.* n° 47, octobre 1834, p. 739, n° 16.

mettent pas de les confondre. Les *Leveillea* sont tellement semblables entre eux qu'on a besoin de les comparer attentivement pour les distinguer spécifiquement. Les *Polyzonia* sont plus nettement caractérisés, si j'en juge par les deux espèces que j'ai eu occasion d'examiner. Les *Leveillea Schimperi*, *gracilis* et *comosa* ont toutes trois le port des Jungermannes; les rameaux ou les frondes, roulés en crosse au sommet, portent des sortes d'appendices foliacés entiers, réticulés, souvent terminés par un pinceau de poils très-fins. Il n'en est pas de même pour les *Polyzonia;* les frondes, qui paraissent presque simples, ne s'enroulent pas, et les folioles, au lieu d'être entières, sont, au contraire, plus ou moins profondément divisées en leurs bords supérieurs, enfin leur tissu n'offre pas les élégantes et régulières réticulations des *Leveillea*. Quant aux réceptacles, ceux du *P. elegans* sont pédicellés et dentés supérieurement, tandis que ces mêmes organes sont sessiles et entiers dans le *Leveillea*. Enfin la structure et la place des radicelles présentent également entre les deux genres quelques légères différences.

Les rameaux du *L. Schimperi* offrent deux modifications qui coïncident également avec la disposition des pinnules auxquelles ils donnent naissance. Dans la plupart des cas, ils se roulent en crosse à leur partie supérieure, et portent des folioles imbriquées de manière à se recouvrir alternativement. Sur d'autres rameaux au contraire, beaucoup moins développés, les appendices foliacés, au lieu d'être alternes-distiques, paraissent insérés obliquement, concaves et disposés de façon à ce que les plus jeunes folioles se trouvent cachées sous les plus anciennes. Chacune d'elles se développe cependant; le capuchon se renverse, s'étend, et l'on a ainsi, lorsqu'ils sont tous étalés, des sortes de feuilles alternes-distiques comme dans le premier cas.

A cette époque, les folioles des ramaux normaux, au lieu d'être

terminées par une petite pointe, semblent au contraire échancrées; cette échancrure résulte de la courbure des pinceaux terminaux qui se trouvent rabattus sur la face interne du limbe. Lors du développement des appendices foliacés, ces pinceaux se redressent, les poils se détachent vers la base, et la feuille se trouve terminée par une petite pointe formée par la portion inférieure du pinceau. En général, dans les Rytiphlées, ces poils tombent sans laisser de traces.

Les racines, ordinairement disposées sans ordre dans les végétaux terrestres, affectent, au contraire ici, une régularité des plus curieuses. En effet, on les voit poindre, sur la face inférieure de la nervure moyenne des frondes, les radicelles à des distances constantes, et en général à trois utricules d'intervalle les unes des autres. Elles se montrent d'abord comme de légers mamelons composés d'un petit nombre de cellules cylindriques verticales assez courtes, et différentes de forme et de couleur de celles des frondes; puis elles s'allongent et finissent, lorsqu'elles viennent à rencontrer un point d'appui, par former un épatement circulaire composé d'utricules cunéiformes à sommets convergents, légèrement concaves en dessous. Ces sortes de ventouses adhèrent tellement à la plante qui leur sert de support qu'on ne parvient qu'avec peine à les désunir, et, dans le cas où on a détaché la radicelle sans la rompre, on découvre, à la place qu'elle occupait, une légère cicatrice de couleur différente du tissu environnant.

Le même phénomène se présente sur le *Polyzonia*, mais l'épatement, au lieu d'être formé par un petit nombre d'utricules convergentes par leur sommet, se compose de cellules bifurquées à la circonférence du disque, qui semble remplir encore ici les fonctions de suçoir. En me servant de ce mot, je n'admets cependant pas le parasitisme des *Polyzonia* et *Leveillea*, etc. Les expériences de

Réaumur, répétées depuis par M. De Candolle, en mettant hors de doute la non-transmission des liquides d'un point à l'autre dans les Algues, doivent nécessairement éloigner toute idée de parasitisme, et, par suite, d'absorption aux dépens des corps qui les supportent.

L'exemple le plus remarquable de cette intime juxta-position de deux Algues, est celui que nous offre le *Sphærococcus confervicola* Cham.[1] (*Chondrus mirabilis* Harv. *Gelidium*), qui se développe sur la *Conferva mirabilis* ou *hospita* Mert. dont le tissu, comme celui de toutes ses congénères, est parfaitement lisse.

Si on examine avec soin et à l'aide du microscope, les portions simplement teintées en rouge que présente cette Conferve lorsqu'elle est accompagnée du *Sphærococcus*, on y découvre une membrane utriculaire excessivement mince, renfermant une substance rosée, qui contraste avec le tissu uni et vert des parties voisines. Cette membrane aréolaire, en se développant, s'épanche, pour ainsi dire, sur la Conferve dont elle recouvre souvent en entier plusieurs articles. Après s'être ainsi accrue en étendue, cette membrane s'épaissit, se colore davantage, produit de petits mamelons qui se bifurquent et donnent naissance au *Chondrus* ou *Sphærococcus*. J'ai répété la même observation au sujet du *Bryopsis confervoides* Lenorm. Mais pour s'assurer mieux encore de la simple application du *Sphærococcus* sur la Conferve, il suffit d'opérer des tranches minces de la portion simplement colorée en rouge : on obtient alors des disques, dont l'épaisseur se partage en trois zones de couleurs différentes. L'extérieure rouge appartient au *Chondrus*, la moyenne, cornée, transparente, incolore au tissu de la Conferve, enfin la masse centrale doit sa couleur verte au liquide épaissi renfermé dans le tube de cette

[1] Cham. *in Verhand der Ges. naturf. Freunde zu Berlin*, t. 3, p. 177, t. 5 et Rudolphi *in Linnæa*, 1831, p. 173.

dernière plante. Au moyen d'une faible traction, on parvient facilement à isoler les deux zones de coloration différente, dont chacune appartient à un végétal distinct. Enfin si l'on observe des coupes transversales des parties les plus épaisses du *Chondrus*, on remarque sur ce tissu des zones plus ou moins rosées, qui me paraissent déterminées soit par l'âge, soit par la superposition des thallus appartenant aux individus voisins.

M. Rudolphi (l. c.) avait déjà réfuté l'opinion de M. Agardh père, au sujet de la prétendue métamorphose d'une Conferve en un *Sphærococcus*[1], mais sans appuyer sa réfutation de preuves suffisantes. Ainsi en avançant, comme on l'a fait[2], que la coloration rouge de plusieurs Conferves, et en particulier du *C. mirabilis*, dépend du développement de cette plante sur une Floridée, on s'écarte doublement de la vérité : premièrement en faisant croître le *C. mirabilis* sur un *Sphærococcus*, ce qui est précisément le cas contraire; secondement en attribuant à la Conferve une coloration qui lui est complétement étrangère et à laquelle sa substance propre ne participe en rien. Quoi qu'il en soit, cette question de la couleur de deux espèces, vivant l'une sur l'autre, mérite encore d'être étudiée avec soin. Bonnemaison[3] assure avoir vu son *Boryna variabilis* prendre une teinte rouge plus foncée, lorsqu'il était fixé sur le *Grammitis elongata* ou une couleur sombre, quand il vivait sur une plante du groupe des Fucacées. Lyngbye annonce de son côté avoir observé un phénomène analogue sur son *Ectocarpus littoralis* var γ *rubra*, et M. J. Agardh[4] a remarqué le même changement sur le *Calothrix confervicola*, suivant que cette plante croissait sur

[1] Agardh, *Icon. Alg.* t. VII et IX.
[2] *Voyage de d'Orbigny*, partie cryptogamique, p. 10.
[3] Bonnemaison, *Essai Thalass. locul.—Mém. mus.* XVI, p. 49.
[4] Agardh, *Nov. flor. Suec.* p. 5.

un *Ceramium* ou sur le *Rhodomela subfusca*, enfin une observation semblable se trouve rapportée par Rudolphi[1] au sujet du *Sphærococcus villatus*, quand il prend naissance sur le *Fucus buccinalis*.

Dans les trois embranchements précédents nous n'avons trouvé qu'un seul mode de reproduction au moyen de spores semblables entre elles, libres, si ce n'est par leur point d'attache, de toute adhérence avec les tissus environnants. Il n'en est pas de même pour les familles suivantes, chez lesquelles on peut reconnaître quatre formes distinctes pour les seuls organes reproducteurs, auxquels M. Agardh fils a donné le nom de Sphérospores.

Au moment de leur formation, ils se présentent comme une masse indivise arrondie ou allongée, renfermée dans une utricule spéciale d'un diamètre plus grand que celui des autres parties des frondes. Ce noyau offre plus tard, en se partageant, trois types distincts: dans le premier, la division procède d'un sphéroïde coupé en portions égales, de manière à produire des petits corps triangulaires à base arrondie. Cette disposition est la plus commune; on l'a comparée avec beaucoup de justesse à celle des jeunes grains de pollen, avant la rupture de l'utricule pollinique au sein de laquelle ils s'organisent. Ce groupe renferme les Rytiphléées, Gastérocarpées, etc.

La seconde modification de cette division quaternée se rencontre isolément, ou quelquefois confondue avec la précédente, dans les Thamnophorées, chez lesquelles les réceptacles, disposés par petits bouquets à l'aisselle ou sur le bord des divisions des frondes, sont composés d'utricules presque transparentes, souvent muqueuses, contenant chacune une masse à peu près sphérique qui, au lieu de se diviser en parties cunéiformes, se partage souvent au contraire transversalement, de manière à nous offrir quatre portions, la su-

[1] Rudolphi, *Plant. Ecklonianæ; Linnæa*, 1831, p. 173.

périeure et l'inférieure hémisphériques, les deux moyennes discoïdes. Tels sont les corps reproducteurs des *Plocamium*, *Hypnea*, *Thamnophora*, certains *Ptilota* et ceux d'une plante du Cap que j'ai reçue de M. Harvey, sous le nom de *Rytiphlæa*? et pour laquelle il sera nécessaire de former un genre particulier.

Enfin on découvre dans les *Peyssonellia** (*Padina squamaria* et *rosea*) un troisième mode de division des spores. La masse, au lieu d'être sphérique, présente la forme d'un cylindre arrondi aux deux bouts, de façon que les corps qui résultent de son partage en quatre portions égales, sont des demi-cylindres tronqués à une des extrémités.

Quelles que soient au reste les modifications dans la forme des spores, celles-ci procèdent toujours d'un noyau, simple dans le principe, renfermé dans une utricule qui se rompt à l'époque du développement complet du corps qu'elle renferme. Or, d'après la constance de ce caractère, je crois pouvoir accorder à ces organes une plus grande importance qu'à ceux que nous allons avoir occasion d'étudier, car dans une longue série de genres et d'espèces, rapprochés d'après leurs degrés de similitude, ces caractères des sphérospores sont les derniers à varier. Je me suis en effet assuré qu'il y avait erreur toutes les fois qu'on avait représenté ces corps reproducteurs en nombre moindre ou au-delà de quatre dans chacune des utricules.

On a, je le sais, généralement accordé la prééminence à ceux des corps reproducteurs renfermés dans les globules sphériques auxquels Lamouroux a donné le nom de capsules. Mais celles-ci, dans un grand nombre de cas, conservent la forme et occupent la place des réceptacles à spores quaternées, qui acquièrent alors une consistance cartilagineuse tellement grande, que les granules que renferment ces réceptacles ne peuvent en sortir. Ces modifications se rencontrent fréquemment sur les *Plocamium*, *Thamnophora*, et *Dictyomenia*, etc.

Je viens de dire que le tissu des capsules est ordinairement plus coriace et plus dense que celui des frondes, et qu'elles ne présentent en général aucune ouverture. Dans quelques espèces on remarque cependant à leur sommet, un petit trou par lequel les corps reproducteurs paraissent s'échapper. Ceux-ci constituent, au milieu des capsules, une masse arrondie d'une belle couleur rouge, et se montrent sous deux formes principales : ils sont globuleux ou allongés. Dans le premier cas, les parois des capsules sont épaisses, et les corpuscules se trouvent renfermés chacun dans un tissu particulier, dont l'ensemble concourt à la formation du noyau central coloré. Meyen[1] avait déjà constaté cette organisation pour les *Ceramium*, mais elle peut s'étendre à toutes les Choristosporées. On parvient toujours à voir les corps reproducteurs renfermés isolément dans le tissu utriculaire, en fendant avec précaution l'enveloppe des capsules de certaines espèces de *Delesseria* et *Gigartina* à frondes membraneuses. Ainsi j'ai pu soulever celle du *D. Leprieurii*, de plusieurs *Gigartina*[2], et mettre à nu la masse utriculaire remplie de corps reproducteurs qu'elle contenait; on arrive également au même résultat, pour les capsules coriaces, en pratiquant des coupes très-minces, au moyen desquelles on distingue très-nettement le tissu qui forme le noyau central sporifère.

Le second mode de reproduction par organes qui ne procèdent pas d'une masse unique et simple, consiste en corps claviformes pédicellés, auxquels on a plus généralement donné le nom de gongyles. Ils sont, comme les précédents, contenus dans une enveloppe commune (capsule) à parois minces, souvent ouverte au sommet, mais ils m'ont paru ne pas s'organiser dans un tissu utriculaire spécial : on les trouve en outre presque constamment envi-

[1] Meyen, *Neues system der Pflanzen-Physiologie.*

[2] *Delesseria Leprieurii.* Montg. *Ann. sc. nat.* 1840, p. 196.

ronnés de filaments incolores, simples ou le plus souvent cloisonnés. Ces corps claviformes naissent assez fréquemment, et par groupes, sur un petit mamelon pulpeux placé au fond de l'enveloppe générale ou capsule. Les *Bonnemaisonia*, *Hymenena*, *Odonthalia*, *Polysiphonia*, *Calocladia*, etc. rentrent avec de légères modifications dans cette catégorie.

Cette structure se rencontre en outre, comme on le sait, dans les espèces chez lesquelles on trouve en même temps des spores quaternées. C'est encore par erreur, sans doute, qu'on a représenté ces dernières renfermées à l'intérieur des corps claviformes, car en les analysant avec soin, on y distingue seulement des granules transparents semblables à de la fécule. Si, à ces caractères différents des organes de la reproduction, on associe ceux de la végétation, on voit au premier coup d'œil qu'ils suffisent pour constituer, dans le groupe des Choristosporées (Floridées), des divisions secondaires ou familles parfaitement distinctes. Nous allons donc étudier successivement chacun de ces groupes, en prenant pour point de départ ceux chez lesquels les sphérospores se rencontrent sans adjonction de capsules.

Les genres groupés sous l'ancienne dénomination de Floridées présentent, comme on a pu en juger, dans leur structure et leur mode de fructification, trop de dissemblance pour rester réunis et ne pas constituer entre eux un embranchement parallèle à celui des Aplosporées.

M. J. G. Agardh[1] a le premier compris la nécessité de subdiviser, après M. Greville, les Floridées en deux groupes, distincts peut-être des Gastérocarpées auxquels il a appliqué le nom de Chondriées et Delesseriées; mais, comme, tout en fondant ces nouvelles familles, ce savant n'a mentionné à leur suite qu'un très-petit nombre de

[1] J.-G. Agardh, *Novitiæ Flor. Sueciæ*, p. 8.

genres, ceux-ci n'ont pu suffire jusqu'à ce jour pour donner une idée précise de ces divisions. En prenant aujourd'hui en considération la structure et le mode de fructification de plusieurs de ces genres, on obtient aux dépens des Floridées des groupes parfaitement circonscrits. Le premier, auquel je donne le nom de Rytiphléées, comprend les genres suivants : *Rytiphlœa*, *Amansia*, *Heterocladia*, *Spirhymenia*, *Dictyomenia*, *Odonthalia*, *Rhodomela*, *Leveillea* et *Polyzonia*.

Dans chacune de ces plantes, les frondes sont composées d'un tissu à mailles régulières, disposées de façon à dessiner des zones plus ou moins distinctes à leur surface. En général les nervures sont peu prononcées et les frondes qu'elles parcourent ont leur contour divisé ou doublement denté. Dans ces cas, chacune des dentelures s'enroule sur elle-même et ne s'étend qu'avec le développement complet des frondes. Il arrive fréquemment aussi qu'elles se terminent par une petite houpe de poils rameux dichotomes, qui tombent au moment de l'extension des divisions ou des dentelures. Ces sortes de poils renferment une matière colorante semblable à celles des autres parties de la plante.

Quant à la détermination des parties de la fructification, elle est simple et claire et se trouve correspondre à chacune des dentelures, ou sous forme d'appendices placés sur différents points des frondes. Ces deux modifications peuvent servir à grouper les genres. Dans les deux cas les organes de la fructification présentent les mêmes caractères essentiels : ils se composent de deux séries d'utricules parallèles, d'un diamètre d'autant plus grand qu'on les observe à la partie inférieure des réceptacles (stychidies) ou à la base des dents des frondes. Ces réceptacles, parcourus par une ou plusieurs séries d'utricules formant une sorte de nervure moyenne, sont en outre transversalement et régulièrement divisés par petits carrés au milieu desquels on voit une

utricule d'un diamètre plus considérable que les autres, renfermant quatre spores. En général, ces réceptacles sont ou lancéolés-aigus, ou linéaires-oblongs. Lorsqu'ils se continuent avec la plante elle-même, à l'exemple des *Rytiphlæa*, leur extrémité se roule comme les dents des frondes avec lesquelles on peut les confondre d'autant plus facilement qu'ils se terminent souvent aussi par un petit faisceau de filaments, qui semblent manquer dans le cas où les réceptacles se présentent extérieurement sous forme d'appendices. Ceux-ci peuvent naître isolément ou par petits groupes, et les spores qu'ils renferment suivent un mode d'accroissement semblable à celui où les réceptacles se continuent avec la fronde. Le développement des corps reproducteurs marche de la base vers le sommet du réceptacle; aussi les voit-on souvent alors très-distinctement, partagés en quatre spores, à la partie inférieure quand ceux de la zone moyenne se présentent encore avec l'apparence d'une masse mucilagineuse, de forme arrondie, à peine colorée. Dans certains cas le noyau m'a semblé se diviser de la circonférence au centre. Tous les genres appartenant aux Rytiphléées ont la même fructification; mais dans quelques-uns, et en particulier dans l'*Odonthalia*, à ce caractère commun on voit s'en ajouter un autre bien fréquent dans le groupe des Floridées, c'est celui d'une utricule spéciale renfermant des gongyles claviformes. Dans les Rytiphléées ce mode de reproduction est propre à certains individus et ne semble pas se retrouver en même temps sur les plantes pourvues de réceptacles à utricules quaternées. Je crois devoir former encore dans cette famille une petite section pour les *Leveillea* et *Polyzonia* chez lesquels les réceptacles, au lieu d'offrir des utricules sporifères disposées symétriquement dans deux rangs, n'en présentent au contraire qu'un seul, par défaut de développement. Dans ces deux genres les réceptacles sont arqués ou recourbés en hélice, à la manière des fruits de certains *Medicago*. Cette pe-

tite section se compose aujourd'hui de plantes d'un tissu extrêmement délicat et vivant fixées sur des Fucacées, sur un *Desmarestia* et un *Gigartina*.

J'ai déjà dit, dans ma note sur la fructification des *Amansia*[1], que ce genre présentait des caractères assez importants pour être divisé; je me fondais d'abord sur les diversités d'aspect de chacune des espèces, puis sur celles de la continuité des réceptacles, ou, pour ainsi dire, de leur indépendance avec le tissu des frondes. Comme ce premier caractère est particulier au *Rytiphlæa*, je crois pouvoir y réunir les *Amansia glomerata, rhodantha*[2], *undulata, multifida* qui toutes offrent la même organisation, et si la présence d'une nervure, parcourant toute l'étendue et les ramifications des frondes, semble d'une valeur suffisante pour former un genre, il faudra l'établir sur le *R. Duperreyi*[3] qui présente seul cette disposition. Dans toutes les espèces que je viens de citer les dentelures des frondes ou l'extrémité des réceptacles sont souvent terminées par de petits bouquets de filaments articulés très-caducs.

M. Greville n'a admis qu'avec beaucoup de doute l'*A. semipennata* Lamx. parmi les autres espèces. En effet, la structure de cette plante est tellement remarquable qu'elle nécessite seule la formation d'un genre pour lequel il sera convenable de réserver le nom d'*Amansia*. La figure publiée par Lamouroux n'en donne qu'une idée fort imparfaite. En effet, les frondes sont planes, entières sur un des côtés de la nervure moyenne, et munies de l'autre de deux rangées paralèlles de dents qui se joignent tellement par la dessication qu'à la première vue les frondes paraissent simplement dentées

[1] Decaisne, *Sur la fruct. des Amansia, Ann. sc. nat.* 1839.

[2] *Delesseria rhodantha, Harv. Jour. of botany*, p. 151, t. 126.

[3] *Rhytiphlæa.—Rhodomela Duperreyi.*—Duby, *Mém. Céram.*

sur un des côtés, ainsi que l'a représenté Lamouroux[1]. La disposition des mailles du réseau n'est pas moins remarquable; ainsi le grand diamètre des utricules se trouve placé verticalement du côté entier de la fronde tandis qu'elles se relèvent obliquement, après avoir traversé la nervure moyenne, de manière à se diriger ensuite suivant le sens de la longueur des dents, du côté où elles leur correspondent; celles-ci sont entières en leur bord supérieur et denticulées sur l'inférieur. La fructification de cette plante curieuse m'est inconnue, mais si j'en juge d'après certains caractères de végétation, peut-être devra-t-elle venir se ranger près du *Claudea*. Les frondes très-finement dentées de l'*Amansia mammillaris* donnent naissance sur toute leur surface à des réceptacles épars, oblongs, obtus, dans lesquels on ne trouve qu'un petit nombre d'utricules sporifères. Je réunis cette plante, ainsi que l'*A. fraxinifolia*, aux *Dictyomenia* qui se composent en outre des *D. tridens, volubilis, Telfairi*. Toutes ces plantes sont pourvues de frondes assez épaisses, coriaces et dentées en leur contour. Le *D. serrulata* Grev. doit faire partie des Fucacées, et le *D. dorsifera* du groupe des *Sphærococcus*, voisin du *Billardieri*, originaire des mêmes lieux. Le seul échantillon de l'*A. prolifera* conservé dans l'herbier du Muséum est dépourvu de fructification, mais le mode d'insertion des rameaux, la couleur foncée des frondes, leur épaisseur, leur enroulement aux extrémités serviront un jour, lorsque la fructification sera connue, à en former un genre distinct, voisin peut-être du *Dictyomenia*.

Ainsi je réduis le genre *Amansia* à l'espèce décrite par Lamouroux (A. *semi-pennata*); je réunis au *Rytiphlæa*, comme l'avait fait M. Agardh, l'*A. obtusiloba*, puis les *multifida, glomerata, undulata, rhodantha*; je reporte au *Dictyomenia* l'*A. mammillaris*, au

[1] Lamouroux, *Essai*, t. 2, fig. 4.

Thannophora l'*A. triangularis*, et laisse comme *incerti generis* le *prolifera* sur lequel je ne possède pas de données suffisantes.

Une des espèces de *Dictyomenia*[1] (*D. volubilis*) produit, sur le milieu ou les bords des frondes, des corps sphériques à parois épaisses, cartilagineuses, renfermant un nucule composé de filaments entre lesquels se rencontrent des utricules claviformes qui contiennent elles-mêmes des corpuscules oblongs de couleur rose. Les échantillons sur lesquels j'ai remarqué ces capsules, sont dépourvus de réceptacles tétrasporés.

La structure anatomique et la fructification du *D. dorsifera* éloignent cette espèce des Rytiphléées, près desquelles on l'a classée. Les protubérances en forme de cratère, situées vers le milieu ou plus généralement à l'extrémité supérieure des frondes, rapprochent cette plante du *Sphærococcus Billardieri*.

C'est près des Rytiphléées que doit venir se ranger le petit groupe auquel appartiennent les *Polyphacum* et *Castraltia*[2], dont la fructification, située à l'extrémité des frondes, ainsi que l'a vaguement représenté Lamouroux[3], se compose de plusieurs réceptacles oblongs, obtus, semblables à ceux des *Dictyomenia*. Le mode différent de ramification de ces deux genres, joint à leur structure anatomique, peut suffire à l'établissement d'une petite famille distincte des précédentes. L'extrême ressemblance entre la forme si curieuse des rameaux du *Polyphacum* et du *Castraltia* m'avait engagé à réunir ces deux genres, mais un examen plus attentif me porte aujourd'hui à les séparer. L'un offre en effet des frondes comprimées aplaties, tandis que l'autre les a cylindriques et munies de vésicules, qui manquent dans le *Polyphacum*. J'ai conservé le nom de *Castraltia*, malgré la

[1] *Delesseria spiralis* Lamx. *Ess.* t. 9, fig. 2.

[2] Ach. Richard, *Astrolab.* vol. 2, p. 143.

[3] Lamouroux, *Ess.* p. 22, t. 7, fig. 4.

presque certitude où je suis de son identité avec le *Scaberia* de M. Greville, mais afin de dissiper les doutes au sujet de ces plantes, j'ai représenté un fragment de celle décrite par M. Richard.

M. Suhr[1] a publié, sous le nom de *Carpophyllum scalare* et *denticulatum*, deux Algues qui font partie des collections de Drège. L'examen de la dernière de ces espèces, la seule qui me soit connue, m'a suffi pour reconnaître, d'après la structure des frondes et celui des organes qu'elles supportent, que ces plantes ne doivent point faire partie du genre ni même du groupe auquel M. Suhr les a rapportées. Le seul échantillon du *Carpophyllum denticulatum* conservé dans les collections du Muséum, est dépourvu de réceptacles analogues à ceux dont nous venons de constater la présence et l'organisation dans les familles précédentes. Mais on retrouve, sur le milieu de chacune des dents, des organes particuliers omis dans la description de M. Suhr. Ceux-ci consistent en petits bouquets de rameaux roulés en crosse à leur extrémité et portant à leur face inférieure des vésicules d'un volume assez considérable relativement aux corps sur lesquels elles prennent naissance. M. Montagne[2] a décrit, au sujet du *Rytiphlæa tinctoria*, une organisation analogue qu'il considère comme la structure normale. En examinant ici leur point d'insertion, on y découvre des filaments articulés semblables à ceux des *Rytiphlæa*; ces globules, remplis en outre de petits grains, sont renfermés eux-mêmes dans un tissu spécial. Enfin ces vésicules-mères diminuent de grandeur à mesure qu'elles s'avancent vers l'extrémité des rameaux; les plus jeunes sont ovales, contiennent un très-petit nombre de granules, mais, toute proportion gardée, d'un diamètre cependant plus considérable que celui des grosses

[1] Suhr, *Flora*, 1840, n° 17, p. 257.
[2] Montagne, *Pl. cell. Canar.* p. 152.

vésicules, d'où il est permis de conclure qu'il y a, à l'intérieur de chacun de ces organes, formation de tissu nouveau et division de la matière qu'ils contiennent. Pour moi ces vésicules représentent un état particulier anormal des réceptacles tétrasporés. M. Suhr n'ayant point décrit les fructifications des deux espèces qu'il nous a fait connaître et qu'il rapporte, probablement d'après les descriptions, au genre établi par M. Greville, nous laisse ignorer encore si elles présentent une organisation semblable à celle que je viens de décrire. Quoi qu'il en soit, il me semble évident que ces plantes, non-seulement ne peuvent être réunies au *Carpophyllum*, mais qu'elles doivent encore venir se placer près des *Dictyomenia* où elles formeront un genre distinct (*Spirhymenia*) basé sur le mode de fructification, la forme et la disposition spirale des frondes.

Il me reste encore à signaler ici une Algue recueillie, par les naturalistes du voyage aux Terres Australes, sur les côtes occidentales de la Nouvelle-Hollande. Cette plante classée dans l'herbier du Muséum, parmi les *Delesseria* portait, de la main de M. J. G. Agardh, le nom de *D. ruscifolia* var. *firmior*. Son port la rapproche effectivement assez bien des *Delesseria*, mais sa couleur opaque et d'un rouge de brique la sépare à la première vue de l'espèce à laquelle M. Agardh avait cru pouvoir la réunir. Un des caractères les plus remarquables de cette plante, c'est de porter, vers l'extrémité des divisions secondaires des frondes, de très-petits réceptacles rameux, cylindracés, couverts de poils dichotomes tellement épais qu'on pourrait les prendre pour des groupes de certains *Ceramium*. L'erreur serait même d'autant plus facile, que la couleur rosée et la villosité de ces réceptacles contraste avec les autres parties des frondes. Mais en examinant cependant avec soin leur origine, on peut s'assurer de leur parfaite continuité avec le tissu d'où ils s'élèvent. Légèrement élargis à la base, dégarnis de poils, souvent irréguliers, tortueux,

ils ressemblent assez bien à un petit pied de corail. Enfin en écartant les poils qui couvrent le sommet des rameaux, on trouve les utricules sporifères, biseriées comme dans les autres genres des Rytiphléées. J'ai donné à ce genre remarquable le nom d'*Heterocladia*.

Le genre *Claudea*, réuni encore aux Floridées, doit constituer une famille particulière à laquelle M. Dumortier[1], sans la caractériser et en la rapprochant des Sphérococcées et des Fucacées, a donné le nom de Scalidies[2] qui me paraît peu approprié à la forme de la plante et moins encore à ses caractères. Je propose donc de le remplacer par celui d'Anomalophyllées, afin de rappeler la singulière structure des frondes, dont le limbe n'occupe que l'un des côtés des nervures.

Lamouroux a décrit sa plante comme pourvue de quatre ordres de nervures, mais il n'est, à cet égard, entré dans aucun détail. En examinant celles qui partent des côtes arquées unilatérales, on remarque dans toute leur longueur et sur deux des faces une lame verticale extrêmement mince entre lesquelles naît le limbe réticulé. Enfin, chacune des mailles qui constituent le réseau se compose d'un nombre considérable et illimité de feuillets intimement juxtaposés. Plus tard ceux-ci se séparent les uns des autres à mesure que la fronde se développe, et servent ainsi, par leur écartement et leur division, à l'accroissement du limbe. La figure donnée par M. Mirbel[3] indique assez nettement la décomposition des mailles en lamelles verticales plus étroites. Aussi trouvera-t-on peut-être un jour des *Claudea* à frondes à peu près pleines, car leur réticulation paraît être le résultat de l'écartement d'un tissu à mailles serrées les

[1] Dumortier, *Comment. bot.* p. 101.

[2] Du mot grec σκαλὶς σκαλίδος, fourche à soutenir les rets.

[3] Mirbel, *Elém. bot.* t. 67, B.

unes contre les autres dans l'origine, plutôt que celui de la destruction du parenchyme, comme on le voit pour certains végétaux phanérogames.

Les réceptacles du *Claudea* nous présentent encore une organisation toute spéciale. Les figures données par Lamouroux et M. Mirbel sont trop régulières ; les utricules sporifères ne sont point disposées avec symétrie, elles naissent, au contraire, sans ordre apparent, et l'on en voit de plus ou moins développées les unes à côté des autres dans un même réceptacle. Ceux-ci sont membraneux, cellulaires, formés par une lame ovale fixée aux deux extrémités et pliée sur le dos, de manière à ce que les bords libres s'étalent ou se rabattent les uns sur les autres ; ces réceptacles, qui se trouvent toujours dirigés dans un même sens, offrent une certaine ressemblance avec une gousse de Légumineuse ouverte et fixée par les deux bouts. Or, pour se rendre compte de cette singulière organisation, il faut admettre que le côté ouvert des réceptacles correspondait, dans le jeune âge, au dos du réceptacle supérieur. A une époque plus avancée, et lorsque les réceptacles sont étalés, on voit les utricules sporifères pour ainsi dire mises à nu, tandis que, dans le jeune âge, elles se trouvaient, au contraire, renfermées entre les deux lames.

CÉRAMIÉES.

47. Ceramium aculeatum, Ag. — Schimp. *Un. itin.* 966.
Hab. circà Noweba.

Obs. Les tiges des *Ceramium* sont grêles, de petite dimension, et formées, dans leur état le plus simple, d'utricules cylindriques placées bout-à-bout, renfermant un liquide de couleur rouge, plus ou moins intense. Celles des *Polysiphonia* constituent, au contraire, des

sortes de faisceaux superposés dont les points de jonction, loin de se désarticuler, comme dans plusieurs *Ceramium*, sont d'une nature celluleuse, coriace, dense et beaucoup plus résistante que les autres parties des tiges. En suivant le développement de celles du *C. diaphanum*, on remarque à l'extrémité de chacune des utricules un cercle d'un tissu particulier, homogène, rempli, dans le principe, de matière verte qui passe ensuite à une teinte rose très-prononcée. Plus tard encore ce tissu se multiplie à l'intérieur, par séparation, et forme les nodosités coriaces d'où naissent souvent des prolongements sétiformes ou même des rameaux qui caractérisent les tiges de certaines espèces.

J'ai cru devoir admettre pour les Céramiées les limites tracées par M. Greville [1], en retranchant néanmoins de cette famille les *Thorea* et *Calodictyon*, ainsi que les *Cladostephus*, *Dasycladus*, *Sphacelaria*, *Ectocarpus*, réunis par M. Duby [2]. Leur mode de coloration, la structure des tiges, celle des organes de la fructification ne présentent, en effet, aucune analogie avec les vraies Céramiées et doivent faire classer ces genres parmi les Aplosporées, comme j'ai cherché à le démontrer ailleurs. Quant au *Calodictyon*, si j'en juge par la courte description donnée par son auteur, il me semble devoir se placer dans un groupe différent de celui qui nous occupe. Le *Champia*, de son côté, appartient aux Gastérocarpées, si l'espèce commune offre la fructification du *C. compressa*, Harv. dont les spores quaternées sont éparses à l'intérieur et vers l'extrémité des frondes. Enfin je retranche encore de cette famille les *Rytiphlæa* qui se distinguent par le port, la disposition et la forme des réceptacles. Néanmoins, les Céramiées, quoique réduites au

[1] Lindley, *Introd. to nat. Syst. of bot.* 2e édit.
[2] Duby, *Mém sur les Céramiées*.

plus grand degré de simplicité, et malgré la diversité des organes de la reproduction, doivent, ainsi que l'admettent MM. Duby et J. G. Agardh[1], se classer à la suite des Rytiphléées.

Les spores de ces végétaux, comme l'ont très-bien reconnu MM. Agardh et Meyen[2], se partagent à leur maturité et à l'exemple des grains de pollen, à leur sortie de l'utricule pollinique, en quatre corps distincts. Ainsi, en combattant l'opinion de ces savants, en soutenant que l'anthosperme (spores quarternées) n'est qu'un gongyle qui se développe sans séparation aucune, M. Desmazières me semble s'écarter de la vérité. En effet, l'idée de gongyle entraîne celle d'un organe complexe, renfermant lui-même ceux de la reproduction; or, il n'en est pas ainsi. Les expériences directes de M. Agardh, entreprises sur la germination des Choristosporées, ont démontré que chacune des divisions d'une spore, indivise dans le principe, et comparable à un embryon simple, ne produisait en effet qu'un seul individu. Ainsi, l'anthosperme, loin de simuler trois gongyles, lorsqu'il n'est pas suffisamment élaboré, n'offre, au contraire, ces caractères qu'à la parfaite maturité des spores, et celles-ci encore, loin de se désagréger en corpuscules, sont revêtues chacune, lors de la germination, d'une enveloppe particulière aux dépens de laquelle se forment la tige et la racine. M. J. G. Agardh, en nous faisant connaître les changements qu'éprouvent ces spores, qui d'angulaires deviennent globuleuses, nous a démontré jusqu'à l'évidence la présence d'une membrane commune à chacun de ces organes, résultant de la division d'un corps simple dans l'origine.

La fructification des Céramiées, assez semblable à celle des *Rytiphlæa*, consiste en réceptacles auxquels les algologues ont donné le

[1] Agardh, *Nov. Flor. Succiæ et Propag. des Algues. Ann. sc. nat.*
[2] Meyen, *Beitr. zur Bildungsgesch. verschiedener Pflanzentheil. Mull. Arch.*

nom de Stichidies. Quant au développement des corps reproducteurs, ainsi qu'aux phénomènes qui l'accompagnent, ils sont exactement semblables à ceux qui se passent dans les familles précédentes; seulement les réceptacles paraissent tétragones à cause de la transparence des utricules qui permet d'en saisir d'un même coup d'œil les deux faces, et par suite, les quatres séries de spores. On observe quelquefois encore sur le *C. ciliatum*, l'avortement complet de toute une série verticale de spores; dans ce cas, les réceptacles se courbent comme ceux des *Leveillea* et *Polyzonia*.

Dans quelques espèces on les voit se réduire souvent à l'état le plus simple d'organisation; ainsi, ils consistent parfois en une utricule sphérique qui en renferme une seconde à parois excessivement minces et à l'intérieur de laquelle s'organisent les quatre spores. Cette disposition se rencontre sur les *C. diaphanum*, *spongiosum*, *guttatum*, *Deslonchampii* et *tetrichum* des collections de M. Desmazières. Enfin quelques-unes de ces plantes (*C. diaphanum*, etc.) présentent encore un mode particulier de reproduction : il consiste en utricules externes dans lesquelles on trouve un nombre indéterminé de corpules ovales. Quant aux organes désignés sous le nom de spores dans les *C. polyspermum*, etc., ils doivent, à mon sens, être assimilés à de véritables gemmes : ce sont des corps ovoïdes, courtement pédicellés, presque lisses, d'un rose tendre et que l'on rencontre très-abondamment sur le *C. clavulatum* et qui, par ce caractère, diffèrent à peine de l'espèce précédente.

GASTEROCARPEÆ.

48. Hypnea musciformis, Lamx. *Essai*, p. 43. Grev. *Synop. Alg.* l. c. p. lix. Montg. in Webb et Berth. *Pl. cell. Can.* p. 161. — H. spinulosa, Lamx. *Ess.* p. 43. Duby, *Bot. gall.* p. 952. —

Sphærococcus musciformis, Ag. *Sp. Alg.* p. 326; *Syst.* p. 238.— Fucus spinulosus Del. *Fl. Egypt.* p. 151, t. 57. Turn. *Hist. Fuc.* t. 127.

Hab. Tor, Djedda.

49. Hypnea Valentiæ, Montg. var. α hamulosa. — Chondria hamulosa Ag. *Sp. Alg.* p. 361. — Fucus hamulosus Turn. *Hist. Fuc.* t. 79. Esp. *Ic. Fuc.* p. 129, t. 89. — Sphærococcus musciformis, var. δ Valentiæ, Ag. *Syst. Alg.* p. 238. Schimp. *Unio itin.* n. 925.

Hab. circà Djedda.

Obs. La plante que j'ai sous les yeux se rapporte parfaitement au fragment représenté par Turner (t. 79). Ses rameaux extrêmement enlacés les uns dans les autres portent latéralement des capsules sphériques, des tubérosités plus ou moins prononcées, ou enfin, sur les ramuscules, des sortes de réceptacles arrondis. Les corps reproducteurs que l'on y découvre ont été exactement décrits par M. Montagne. Ce sont pour les capsules, des filaments cylindriques naissant des parois internes et portant à leur extrémité des bouquets de corps ovoïdes semblables aux organes reproducteurs des *Ceramium polyspermum*, etc. La membrane extérieure des capsules, assez épaisse comme celle des autres parties de la plante, n'offre aucune ouverture. Il en est de même à l'égard des réceptacles. Lorsque ces derniers se développent sur les ramuscules, ils sont arrondis et terminés par une petite pointe appartenant au rameau lui-même. Si l'on opère des coupes très-minces soit horizontales soit verticales de la portion sporifère de ces deux sortes de réceptacles, on remarque au centre un tissu utriculaire assez lâche, semblable à celui des tiges, autour duquel s'en développe, en tous sens, un autre plus allongé,

dans lequel s'organisent les organes reproducteurs qui se partagent à la maturité en quatre spores superposées semblables à celles des *Ptilota, Thamnophora,* etc.

50. CORALLOPSIS SALICORNIA, Grev. *Synop. Alg. in Alg. britan.* p. liii. — Sphærococcus Salicornia, Ag. *Ic. Alg.* t. 8. *Spec. Alg.* p. 302; *Syst.* p. 232.
Hab. Tor, Djedda.

51. CHONDRIA OBTUSA, Ag. *Sp. Alg.* p. 340; *Syst.* p. 202. Grev. *Alg. brit.* p. 111. — Laurencia obtusa, Lamx. *Ess.* p. 42. — L. intricata, Lamx. l. c. p. 43, t. 3, fig. 8-9. — L. perforata, Montg. in Webb et Berth. *Pl. cell. Canar.* p. 155. — Fucus obtusus, Turn. *Hist. Fuc.* t. 21; *Engl. Bot.* t. 1201.
Hab. Djedda.

OBS. Les spores de cette espèce m'ont constamment offert, sur des échantillons conservés dans l'alcool, et par conséquent, sans avoir subi de changements, une disposition que je n'ai rencontrée sur aucune autre plante. Elles dessinent sur les jeunes rameaux, obtus et déprimés, des lignes obliques au nombre de six ou de huit, qui paraissent être des commencements de spirales dirigées de droite à gauche. Ces spirales, et les utricules sporifères dont elles sont formées, placées à égale distance les unes des autres, aboutissent sur le bord de la concavité que l'on remarque au sommet des rameaux. Le développement des spores marche de la base au sommet : ainsi, les inférieures sont déjà partagées en quatre, quand celles de l'extrémité opposée se montrent encore sous la forme d'une masse arrondie sans indice de division. Ces corps reproducteurs m'ont quelquefois présenté un petit mamelon ou pédicule transparent. Enfin si l'on observe la dépression du sommet des jeunes rameaux,

on voit qu'elle est occupée, comme l'a très-bien remarqué M. Montagne, par un bouquet de filaments excessivement fins, dichotomes semblables à ceux qui se trouvent à l'aisselle des pointes de l'*Acanthophora*.

52. CHONDRIA PAPILLOSA, Ag. *Spec. Alg.* p. 344; *Syst.* p. 203. — Laurencia papillosa, Grev. *Syn.* p. lii. — Fucus papillosus, Forsk. *Fl. Ægyp.-Arab.* p. 190.
Hab. Tor, Djedda.

53. ACANTHOPHORA DELILII, Lamx. *Ess.* p. 44. Grev. *Syn.* p. liv. — Chondria Delilii, Ag. *Spec. Alg.* p. 363; *Syst.* p. 209. — Fucus najadiformis, Del. *Fl. Egypt.* t. 56, fig. 1.
Hab. Djedda.

OBS. Les protubérances qui couvrent cette plante, décrivent autour de la tige des spirales dirigées de droite à gauche et sur lesquelles on retrouve quelquefois la fraction $\frac{2}{6}$, mais ordinairement les spires sont peu régulières.

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

FILICES.

54. NEPHRODIUM (Lastrea) ERIOCARPUM †. — Lastrea eriocarpa, Presl, *Tentam. Pterid.* p. 77, tab. 2, fig. 9. — Hypodematium onustum, Kzē. *Analect. Pteridogr.* pag. 45, tab. 28. — H. Ruppellianum, Kze. *Schkuhrs' Farrenk. Suppl.* — Aspidium

eriocarpum, Wall. *Cat. et herb.* — A. fimbriatum, Wall. herb. — Nephrodium hirsutum, Don, *Prod. Flor. nepal.* pag. 6.

Hab. Haguef, Mons Saber.

Obs. L'examen d'un grand nombre d'espèces m'a déterminé à réunir les *Lastrea* comme sous-genre aux *Nephrodium*, chez lesquels l'indusium se trouve fixé latéralement vers la base ou le sommet d'une nervure secondaire qui le dépasse. Ce caractère, au moyen duquel on le distingue du *Nephrolepis*, m'a paru l'emporter sur celui de la confluence ou de la division des nervures, d'après lesquelles M. Presl a cru pouvoir limiter les genres *Lastrea* et *Nephrodium*.

D'une autre part je partage complétement la manière de voir de ce savant relativement à l'*Hypodematium* Kze., car malgré tous mes soins il ne m'a jamais été possible de reconnaître à la base de l'indusium le pédicelle sur la présence duquel M. Kunze a fondé son genre. Il m'est souvent arrivé, il est vrai, en cherchant à soulever l'indusium, d'entraîner avec lui un lambeau du tissu cellulaire allongé de la nervure sur laquelle il prend naissance, accident qui probablement aura induit M. Kunze en erreur. Enfin comme ce pédicule est en outre à peine indiqué dans les analyses de l'*H. Ruppellianum*, figuré par M. Kunze lui-même, on est en droit de diminuer l'importance qu'il y a d'abord attachée. Ce n'est qu'après un examen très-détaillé que j'ai cru pouvoir également réunir les diverses plantes que j'ai citées et les considérer comme une seule espèce qui s'étend, sous une même latitude, des montagnes de l'Inde jusqu'aux îles du Cap-Vert, en passant par l'Arabie et l'Abyssinie.

55. Nephrodium (Lastrea) pallidum, Bory, *Flor. de Morée*, 287, t. 36. Boiv. *Enum. pl. Barbar. in Quenesv. rev. scientif.* vol. 2,

p. 301. — Polypodium Filix-mas, Desf. *Fl. Atl.* 11, p. 405. Ex part. et excl. diagn. et Syn. (non Linn.) — Aspidium rigidum, Var. australe, Ten. *Syll. Flor. Neapol.* 488. — A. nevadense, Boiss. *Elench. pl. hisp.* p. 93.
Hab. Mons Saber.

Obs. Cette espèce, d'après les consciencieuses recherches de M. Boivin, est extrêmement répandue dans toute la région méditerranéenne; on la rencontre au Liban, en Andalousie, ainsi que dans le département des Basses-Alpes, localités qui montrent à peu près les limites extrêmes de cette espèce. Les synonymes que je viens de donner, extraits de l'énumération des plantes de Barbarie que publie M. Boivin, peuvent servir à compléter la série des lieux où on l'a découverte.

56. Asplenium Trichomanes, L. Swartz, *Syn. Filic.* 80. Willd. *Sp. pl.* 5, 331.
Hab. Mons Saber.

57. Asplenium furcatum, Thunb. Swartz, *Synop. Filic.* 83. Willd. *Sp. pl.* 5, 340. Blum. *Enum. pl. Jav.* p. 186.
Hab. Haguef, Mons Saber.

58. Asplenium radiatum, Swartz, *Synop. Filic.* 75. Willd. *Sp. pl.* 5, p. 308. — Acrostichum australe, Vahl, *Symb.* p. 84, t. 25. Excl. Syn. Linn. — A. radiatum, Kœnig. — A. dichotomum, Forsk. *Fl. Ægypt.-Arab.* p. 184.
(Arab. Mejabese Forsk.).
Hab. Djebel Râs, Mons Maammara, Cachim, etc.

59. Pteris ensifolia, Swartz, *Syn. Filic.* p. 95. — P. lanceolata,

Desf. *Fl. Atl.* 11, p. 401, et herbar.! — P. longifolia, Tenor. *Syll.* p. 490. — P. obliqua, Forsk. *Fl. Ægyp.-Arab.* 185. fid. Willd. — P. longifolia, var. β, Ag. fil. *Pterid,* p. 2.

Hab. Mons Saber.

60. PTERIS SERRULATA, L. fil. *Suppl.* p. 425 (excl. Syn.) Swartz, *Syn. Fil.* 97. Willd. *Sp. pl.* 373. Ag. fil. *Pterid.* p. 13.

Hab. Mons Saber, Haguef, Ahl-el-Caf.

OBS. Les échantillons que j'ai sous les yeux ont le stipe très-lisse, profondément sillonné, muni d'un léger duvet au fond des sillons; leur couleur est d'un jaune safrané qui passe au brun-rouge (badius) dans sa portion inférieure. Cette plante se rapproche, par quelques-uns de ces caractères, du *P. arguta.* M. Agardh regarde, je pense avec raison, le *P. serrulata,* Forsk. comme appartenant à l'espèce du même nom que je viens de citer, plutôt qu'au *P. arguta,* Wahl. auquel certains auteurs avaient cru pouvoir la rapporter.

61. ADIANTHUM CAUDATUM, Linn. Burm. *Zeyl.* t. 5, fig. 1. Willd. *Sp. pl.* 5, p. 431. Swartz, *Syn. Filic.* 122. Wight et Arn. *herb. cryp.* n. 130 c. Kaulf. *Enum. Filic.* 201. — A. incisum, Forsk. *Fl. Æg.-Arab.* 187.

Hab. Haguef, Mons Maammara. (Meschùt el ghoràb, Arabicè.)

62. A. CAPILLUS VENERIS, L. Swartz, *Syn. Filic.* 124. Willd. *Sp. pl.* 5, p. 449.

Hab. Djebel-Ras, Taifa.

63. CETERACH OFFICINARUM, Willd. *Sp. pl.* V, p. 136. — Asplenium Ceterach, Linn. *Spec. pl.* 1080.

Hab. Mons Saber, Maammara, etc.

64. ALLOSORUS MELANOLEPIS †.

A. rhizomate repente squamis sphacelatis brevibus acutis rigidis vestito, fronde supradecompositâ, stipite stramineo suprà canaliculato, pinnulis sterilibus cuneatis incisis, lobulis lanceolatis acutiusculis, fertilibus oblongo-ellipticis obtusiusculis nervis capsuliferis arcuatìm anastomosantibus.

Hab. Yemen; Mons Saber.

DESCRIPT. FILIX affinis *A. crispæ*, cespitosa è rhizomate prostrato, terræ parùm immerso, tereti, squamisque subintegris, acutis, brevibus, sphacelatis vestito, radices graciles, primò pilis fusco-violaceis vestitas, dein glabras frondesque plures 2 decimetr. circiter alt. efferens. STIPES infernè pennæ passerinæ crassus, in rachim communem partialesque ambiens, pariter atque illæ sulcatus, erectus, levis, stramineus. FRONDES supradecompositæ, pinnis petiolatis, alternis, suprà sulcatis, marginatis; pinnulæ steriles inciso-lobatæ, lobis integris, lanceolatis v. ovatis, haud rarò cuneatis præsertìm inferioribus 3-5-dentatis, dentibus ovatis v. ovato-lanceolatis, integris, acutiusculis, nervo medio ad apicem evanido percursis; pinnulæ fertiles lobis majoribus lineari-oblongis, simplicibus, v. imà basi auriculà v. lobulo stipatis, suprà planis, subaveniis, marginibus subundulatis, acutiusculis, petiolulatis. SORI sequuntur pinnularum cursum; indusium paginam pinnularum inferiorem totam adpressum, membranaceum tegens, marginibus integerrimis contiguis, glaberrimum, ad maturitatem parùm dejectum v. potiùs apertum, pinnatìm nervosum, nervo medio gracili lateralibusque ad marginem arcuatis, anastomosantibus, capsuliferis. CAPSULÆ fuscæ, nitidæ, uniseriales apparenti nervo breviter affixæ.

OBS. Cette espèce est très-voisine de l'*A. crispus* dont elle diffère par la couleur et la forme des écailles du rhizome, par celle des pinnules stériles qui sont terminées par des dents aiguës plus ou moins profondes, enfin par le mode de nervation des lobes fertiles qui, au lieu d'offrir des nervures simples ou bifurquées, se courbent et se réunissent pour porter sur toute leur étendue une série de

capsules. La même espèce a été recueillie par Aucher-Eloy dans les montagnes de Perezend en Perse.

65. CHEILANTHES ODORA, Swartz, *Synop. Filic.* 127 et 327. Boivin, *Enum. pl. barbar.* p. 301. — Polypodium fragans, Desf. *Flor. Atl.* 2, p. 408, t. 257 (et herb. !) — Adianthum fragrans, Linn. *Suppl.* p. 447.

Hab. Mons Saber, Maammara.

66. CHEILANTHES CORIACEA †.

C. cespitosa 2-3 decimetr., stipitibus teretibus ferrugineis pilis squamulisque attenuatis vestitis, frondibus bipinnatis supernè simpliciter pinnatis, pinnis oppositis, inferioribus bifidis, laciniis approximatis lineari-oblongis obtusis integris coriaceis suprà sulcatis opacis, subtùs in junioribus indusio ferrugineo nitidoque tectis.

Hab. Hagueſ.

DESCRIPT. FILIX affinis *Ch. pulchellæ*, cespitosa, caudice brevi prostrato, terræ parùm immerso, radices pilis fulvis densè vestitas frondesque plures, 2-3 decim. efferens. STIPES infernè pennæ passerinæ crassus, in rachim communem ambiens pariter atque hæc teretiusculus, suprà ad apicem, sulco lævi subcanaliculatus, præsertùm infernè pilis fuscis squamulisque attenuatis, angustis, vestitus, fuscus v. ferrugineus. FRONDES usquè ad medium bipinnatæ, supernè pinnatæ, circumscriptione ovatæ, 4-5-jugæ, jugis infimis bifidis inæqualibus; pinnæ oblongæ cum impari, oppositæ, sessiles, ad apicem sensìm breviores; pinnulæ oblongæ v. lineares oppositæ v. alternæ, decurrentes, integerrimæ, suprà sulcatæ, aveniæ, coriaceæ, opacæ, glaberrimæ, virides, subtùs indusio scarioso nitido undulatoque ferrugineæ. SORI sequntur pinnularum cursum; indusium, paginam pinnularum inferiorem adpressum, nisi nervo medio pilis ferrugineis vestitō, tegens, ad maturitatem dejectum. CAPSULÆ nigro-fuscæ numerosæ nitidæ apparent.

OBS. Cette plante, le *C. pulchella* ainsi qu'une espèce nouvelle d'A-

byssinie ont, dans leur jeune âge, les pinnules totalement recouvertes pas un indusium entier, lisse, brillant, qui donne à la face inférieure des frondes un aspect cuivré. Malgré ce caractère, ces trois plantes appartiennent au groupe du *C. farinosa*, remarquable par la forme, la consistance et la couleur des stipes. Le mode de division des frondes et la bifurcation de la pinnule inférieure, en imprimant à toutes ces plantes un aspect particulier, les lie beaucoup plus intimement aux vraies *Cheilanthes* qu'aux *Allosorus* auxquels les réunit M. Presl. Je crois donc pouvoir, en me laissant guider en cette occasion par le port général de toutes ces espèces, les laisser parmi le genre où les ont classées la plupart des savants qui ont eu occasion de les étudier.

LYCOPODIACEÆ [1].

67. SELAGINELLA YEMENSIS, Spring. mss.

S. caule repente, continuo, obtusè tetragono, goniotropo, lævigato, distiche ramoso : ramis solenniter secundis, subcuneato-ramulosis; foliis cathedris, undiquè dimorphis : rameis lateralibus (vix 3 millim.) ovatis acutis pallidè marginatis, basi et margine superiore inæqualiter et longè ciliatis, suprà hirtellis, subtùs uninerveis, basi uni-auriculatis, inæqualiter reduplicatis, deorsùm remotioribus, sursùm imbricatìm congestis : intermediis parùm minoribus, oblongis, acuminatis, rectis, albo-marginatis, ciliatis, albo-mucronatis, subdivergentibus, basi longè productis.

Lycopodium Yemense, Swartz, *Syn. Fil.* p. 182 et 407, tab. IV, fig. 4.—L. sanguinolentum? Forskal, *Fl. Ægypt.-Arab.* p. CXXV, n° 651.

Hab. Mons Saber, Maammara. (Herfa, Arabicè.)

[1] Je dois à l'obligeance de M. le docteur Spring la rédaction de cette famille.

Descr. Caulis longè et latè sub saxis repens, humo adpressus, filum emporeticum crassus, firmus, durus, stramineo-nitens, foliosus, flexuosus, subexcurrens. Radiculæ posticæ, axillares, teretes, stramineo-nitentes, crassiores, firmulæ. Ramificatio universalis interrupto-subpyramidata : secundariæ elongato-subcuneatæ. Rami solenniter secundi et conduplicati, erecto-patentes, synedri, cauli similes : lateralia vix 2 millim. lg. 1 millim. lt., subrectangularia, subtorsa (siccitate?), reduplicata, margine subrevoluta, nervo suprà non conspicuo, subtùs quidquam fuscescente prominulo, basi longè producta, lobo basilari integro lato, obtuso : intermedia adpressa, ciliata, versùs apicem serrulata, convexa, nervo vix distincto, lobo basilari recto æquali attenuato integro. Amenta 1 centim. circiter longa, quadrangularia : bracteis ovato-lanceolatis, carinatis, ad margines carinamque serrulato-denticulatis, basi productis, lobo basilari libero, reduplicato (antheridia subjacentia in formam galeæ tegente). Antheridia suborbicularia, subcordata, farina cinnabarina repleta. Oophoridia solitaria ad basin amentorum, majuscula, 4-cocca, globulos 4, albissimos continentia.

Obs. Cette plante a le facies du *S. marginata* (Lycop. Auct.) et du *S. contorta* (Lyc. Mart.), bien qu'elle s'en distingue, au premier coup d'œil, par sa tige non articulée. La figure donnée par Swartz est inexacte, quant à l'insertion des feuilles, sur lesquelles on a omis d'indiquer le lobe basilaire et le caractère si remarquable que présente la base des bractées. MM. Hooker et Greville [1] ont rangé cette espèce dans leur groupe des *Circinata*, malgré la figure *b* indiquée par Swartz, qui rend assez le facies de la plante. L'erreur vient probablement de ce que Swartz considérait son espèce comme voisine du *L. circinale* dont il ne connaissait que les descriptions. La torsion et le redressement des feuilles dans le *S. Yemensis* est un caractère très-différent de celui sur lequel se fonde le groupe des *Circinata*.

[1] *Enum. Filic. n.* 100 *in Bot. Miscell.* Vol. 2.

68. SELAGINELLA IMBRICATA, Spring, mss.

S. siccitate convolvenda : cauliculis erectis, foliosissimis, basi simplicibus pyramidato-ramosis : ramis suboppositis, pinnatis; foliis synedris adpressis, conformibus : rameis lateralibus (3 millim.) imbricatis, caulis dorsum vaginantibus ovato-lanceolatis, inferioribus breviter apiculatis falcatis, superioribus obtusis rectis, integerrimis, margine superiore latè membranaceis, basi obliquè affixis productis, subtùs fasciatis : intermediis parùm minoribus, ovato-attenuatis, rectis, subintegerrimis, pallidè marginatis, enerveis, inæquilateris, subconvergentibus.

Lycopodium imbricatum, Forsk. *Fl. Ægyp.-Arab.* p. 137. — L. circinale, Auct. divers. (*Herb. Willd.* n° 19372, fol. 1 dextra. — Cfr. Spring *in Botan. Zeit.* 1838, 1, p. 221.) — Dillen. *Hist. Musc.* t. 66, fig. 11.

Hab. Cahim.

DESC. RADICES densè cespitosæ, fibroso-ramosæ. CAULICULI è rhizomate communi immediatìm erecti, semipedales, tetragoni, enodes, firmuli, foliis delapsis grisei, deorsùm simplices, sursùm densè ramosi. RAMI sibi approximati, paralleli, subæquales, rarissimè subalternantes, (angulo 70-80°) patenti-divergentes, undiquè foliis obtecti, interiores è foliis dorso fusci et insuper albidi incurvati. RAMULI 1-3 brevissimè divisi, siccitate cum foliis insigniter convoluti. FOLIA caulina incana, lanceolata, arctè adpressa, submembranacea, margine lacera, basi longè producta, lobo basilari laminam æquante : ramea rigida, suprà obscurè viridia, subtùs inferiora fusco-fasciata, superiora albo-viridia : lateralia 3 millim. longa, ad axin erecta, valdè inflexa, densissimè congesta, adpressa, suprà subconvexa, margine superiore membranacea sublacera, inferiore non reflexa, lobo basilari integro, irregulari, adpresso, nervo conspicuo nullo : intermedia plana, patula, densè imbricata, inferiora apice mucronata, superiora obtusiuscula. AMENTA 1 centim. circiter longa, acutè quadrangularia, bracteis suborbicularibus, carinatis et in carinâ breviter acuminatis, arctè adpressis, margine membranaceo-

scariosis. ANTHERIDIA minima, suborbicularia : farinâ sordidè fuscâ repleta. OOPHORIDIA . . . . — Planta convolvitur aere sicco, sed pluviis irrigata iterùm sese expandit, indè nomen vernaculum *Schaker rabba*, id est, secund. Forskal, gratias agens Domino suo.

OBS. C'est avec une vive satisfaction que j'ai pu étudier cette espèce intéressante, qui avait été confondue dans quelques herbiers avec le *L. circinale*, L. Elle se distingue facilement des *S. convoluta* (Lycopod. Arnott.), *S. pallescens* (Lycopod. Presl.) et *S. Orbigniana* Spring. par sa ramification et l'absence des nervures et dentelures des feuilles.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE V.

Fructification des Algues Aplosporées et Choristoporées.

Fig. 1. Fucacées. Fragment d'une fronde adulte du *Durvillea utilis*, de grandeur naturelle : les petits points que l'on remarque à la surface correspondent aux ouvertures des conceptacles oblitérées à cette époque.

Fig. 2. Le même, coupé transversalement afin de montrer les cloisons qui divisent l'intérieur des frondes. On remarque (en *a*) sur la paroi, les points qui correspondent aux conceptacles.

Fig. 3. Coupe horizontale d'un conceptacle : *a* son ouverture, *b* tissu externe de la fronde composé d'utricules presque régulières ; celles de l'intérieur se confondent avec le tissu filamenteux *c*, qui compose le reste de la fronde. On remarque les spores et les filaments qui naissent de toute la circonférence du conceptacle.

Fig. 4. Trois spores de grandeurs différentes fixées à la base des filaments qui les accompagnent, ainsi qu'une portion du tissu qui compose les conceptacles.

Fig. 5. Spore coupée vers le milieu afin de montrer le périspore *a*, séparé de la masse verte *b* qui compose le corps reproducteur.

Fig. 6. Coupe transversale d'un conceptacle pris sur une fronde âgée (*fig.* 1 et 2) son ouverture est fermée ; la cavité *a*, entièrement occupée par les filaments souvent renflés au sommet *b* ; *c* portion d'une cloison.

Fig. 7. Laminariées. Coupe passant par le grand diamètre transversal d'une

fronde fructifiée du *L. saccharina*. En *a* utricules du centre de la fronde séparés les unes des autres par la substance intercellulaire *a'*; *b* grandes utricules voisines de la superficie; *c* spores et filaments qui les accompagnent; la structure et l'insertion de ces spores sont semblables à celles des Fucacées.

Fig. 8. SPOROCHNOIDÉES. Coupe transversale d'un réceptacle du *Sporochnus pedunculatus*.

Fig. 9. Portion de ce même pédoncule; *a* tissu utriculaire central; *b* filaments renflés au sommet, et supportant plusieurs spores.

Fig. 10. Filament isolé.

Fig. 11. Filament isolé du *Desmarestia caudata* sur lequel on voit une spore et quatre périspores (*a*) sous forme de fils d'une extrême ténuité.

Fig. 12. Coupe transversale d'une fronde du *Mesogloja gracilis*; on y distingue le tissu central formé d'utricules à parois épaisses, sans zones d'accroissement appréciables; les spores solitaires sont portées à la base des filaments, semblables à ceux des familles précédentes.

Fig. 13. Un filament isolé et la spore qu'il supporte, appartenant à la même espèce.

Fig. 14. Spores du *Thorea ramosissima*; elles sont disposées par trois à l'extrémité de filaments particuliers : celle du milieu se développe la première, les deux latérales renferment seulement à cette époque un mucilage vert.

Fig. 15. Les trois périspores privés des spores qu'ils contenaient et ouverts au sommet; celui du milieu commence déjà à se plisser. A une époque plus avancée encore, la membrane s'enroule sur elle-même de manière à former une sorte de filament.

Fig. 16. CHORISTOSPORÉES. Coupe verticale d'une fronde fructifiée du *Peyssonnelia* (*Zonaria squamaria*); en *a*, filaments radiculaires; *b*, tissu de la fronde composé d'utricules superposées et disposées en séries verticales; *c*, filaments qui accompagnent les spores *d*; celles-ci sont oblongues et se partagent en quatre parties égales.

Fig. 17. Quatre spores sorties du périspore.

Fig. 18. Portion de la fronde de l'*Heterocladia* de grandeur naturelle.

Fig. 19. Fructification isolée et grossie, afin de montrer son mode de ramification.

Fig. 20. Base d'un réceptacle très-grossi, pour montrer sa continuité avec le tissu de la fronde.

Fig. 21. Sommité d'un réceptacle sur la base duquel on a enlevé une partie des poils qui la couvrait; les utricules sporifères sont très-développées relativement à celles de la fronde; le sommet n'offre point de fructification.

Fig. 22. Un des poils du réceptacle considérablement grossi.

Fig. 23. POLYPHACÉES. Portion de grandeur naturelle du *Castraltia salicornioides*, A. Rich.

Fig. 24. Le même très-grossi, sur lequel on a détaché quelques rameaux, afin de montrer le mode d'insertion de l'un d'entre eux.

Fig. 25. Réceptacle de l'*Osmundaria (Polyphacum)* pris sur l'échantillon authentique figuré par Lamouroux.

Fig. 26. Rameau du *Rytiphlæa purpurea* pour montrer la continuité des réceptacles avec les frondes, ainsi que les filaments qui les terminent; ceux-ci, d'abord peu nombreux, paraissent tellement rapprochés qu'ils forment une sorte d'éventail *a*; plus tard ils s'allongent et présentent des divisions dichotomes.

Fig. 27. Fragment de l'*Amansia semipennata*, sur lequel on remarque le mode de division des frondes, et la disposition différente du réseau, relativement à la nervure moyenne.

Fig. 28. Organes reproducteurs du *Calocladia*, Grev. Ces corps sont disposés par petits groupes qui naissent, ainsi que les filaments qui les accompagnent, sur une petite masse utriculaire. Cette figure, qui représente les organes reproducteurs rayonnants, ne doit cette disposition qu'à leur compression entre deux lames de verre. On observe une disposition semblable sur le *Peyssonnelia (Zonaria squamaria)* etc.

PLANCHE VI.

A. LEVEILLEA.

Fig. 1. Portion d'une fronde de *Sargassum* sur laquelle se trouve fixé un rameau du *Leveillea* de grandeur naturelle.

Fig. 2. Rameau fructifié considérablement grossi.

Fig. 3. Extrémité d'un jeune rameau, afin de montrer la manière dont il s'enroule et la naissance, à distance presque régulière, des radicules *a*. Celles-ci se composent d'utricules linéaires en nombre variable, suivant leur degré de développement.

Fig. 4. Plan de la disposition distique des folioles les unes par rapport aux autres.

Fig. 5. Une jeune foliole détachée du rameau : on remarque en *a* l'appendice filamenteux réfléchi et appliqué à cette époque contre le limbe.

Fig. 6. Jeune rameau anormal? qui, au lieu de s'enrouler et de porter des folioles

alternes distiques, en produit de concaves, presque en capuchons et qui se recouvrent l'une l'autre. La foliole *a* enveloppait la foliole *b*, comme celle-ci renferme à son tour la foliole *c*, que l'on distingue seulement par transparence.

Fig. 7. Réceptacle accompagné d'une foliole : celle-ci a perdu son appendice filamenteux, et le réceptacle présente à son extrémité de petits appendices foliacés. Cette disposition, quoique fréquente, n'est cependant pas constante; comme on le voit par la *fig.* 2.

Fig. 8. Spores retirées des utricules qui les contenaient; elles sont constamment disposées par 4, mais une des figures en offre seulement 3, afin de montrer la relation de ces organes.

Fig. 9. Radicule à son parfait développement; elle s'élargit à son point d'adhérence, de manière à former une sorte de suçoir ou de trompe, dont le contour est lobé.

Fig. 10. Un des lobes de la radicule vu par la face inférieure, adhérente au *Sargassum*.

B. CAULERPA DENTICULATA †

Fig. 1. La plante entière de grandeur naturelle. On remarque en *a* des racines anormales et charnues qui renferment à l'intérieur des débris organiques, mêlés à des particules de terre, au milieu desquels la plante a végété.

Fig. 2. Portion supérieure d'une fronde, pour montrer la forme des dentelures qu'elles offrent sur leur contour.

Fig. 3. La même, coupée transversalement, sur laquelle on remarque le tissu interne filamenteux.

Fig. 4. Coupe d'une jeune fronde du *C. uvifera*, qui montre en *a* la substance mucilagineuse verte entourant les filaments; cette substance s'est séparée de la membrane épidermique.

Fig. 5. Coupe transversale d'une tige très-âgée du *C. uvifera*. On voit en *a* les zones qui ont successivement tapissé la face interne de l'épiderme *b*, qui donne naissance aux filaments *c*, lesquels se trouvent recouverts et empâtés dans la substance cornée qui forme les zones. La substance mucilagineuse a disparu en déposant contre les filaments la matière verte *d*, qu'elle tenait en suspension.

Fig. 6. Portion de tissu d'une racine avec un des fils qu'elle produit. Leur structure est semblable à celle des jeunes frondes; la matière verte y est seulement en très-petite quantité.

Fig. 7, 8, 9. Partie inférieure de trois filaments de formes diverses.

Fig. 10. Granules amylacés très-abondamment répandus dans la substance des frondes. On ne distingue pas de zones à leur surface comme sur les grains ordinaires de fécule.

PLANCHE VII.

SELAGINELLA IMBRICATA. Spring.

Fig. 1. La plante de grandeur naturelle présentant des rameaux à différents états de développement.

Fig. 2. Extrémité grossie d'un jeune rameau et vue par la face supérieure.

Fig. 3. Le même rameau, vu par la face inférieure : on remarque en *a*, une foliole supplémentaire et dressée à chacune des ramifications secondaires.

Fig. 4. Extrémité plus grossie encore d'un rameau secondaire fructifié.

Fig. 5. Portion d'un rameau, pour montrer la disposition respective des folioles.

Fig. 6. Foliole détachée, afin de montrer leur côté membraneux.

Fig. 7. Portion inférieure d'un vieux rameau, couvert de folioles lancéolées et très-finement acuminées.

Fig. 8. Coupe transversale du même : en *a*, tissu cellulaire externe, *b* tissu prosenchymateux, corné, qui occupe la plus grande partie de la tige et au milieu duquel on distingue les faisceaux vasculaires *c* qui se rendent aux feuilles; en *d*. zone de tissu utriculaire qui circonscrit le tissu vasculaire central *f*.

Fig. 9. Portion du même rameau plus grossi ; les lettres indiquent les mêmes parties.

Fig. 10. Bractée et capsule vues par la face interne.

Fig. 11. Capsule ouverte, montrant les quatre spores qu'elle renferme.

Fig. 12. Une spore isolée sur laquelle on remarque une impression triangulaire.

Fig. 13. Capsule entr'ouverte laissant échapper les granules.

RECHERCHES

PHYSICO-CHIMIQUES

SUR LA TEINTURE,

PAR M. CHEVREUL.

Lues à l'Académie des sciences, le 27 janvier 1840.

INTRODUCTION.

1. Les travaux que j'ai entrepris sur la teinture, considérée sous le point de vue le plus général et le plus approfondi, forment trois séries distinctes.

2. *Première série.* Elle comprend tout ce qui se rapporte au principe du contraste simultané des couleurs; principe d'une telle fécondité, que, malgré mon désir de concentrer mes efforts sur la chimie appliquée à la teinture proprement dite, je n'ai pu m'empêcher de les diriger vers l'institution d'une théorie propre à régler les arts et les industries, dont l'objet est de parler aux yeux par des couleurs, dans l'assortiment et l'arrangement qu'ils font de ces mêmes couleurs pour atteindre leur but. C'est ce qui explique comment

Appendice à ce Mémoire, contenant quelques considérations générales, et inductions relatives à la matière des êtres organisés vivants.

Examen des matières grasses de la laine (1828).

Des propriétés caractéristiques de la lutéoline, du quercitrin, du morin, du morin blanc, retirés de la gaude, du quercitron, du bois jaune (1830).

De l'aurine, nouvelle espèce de principe immédiat colorant.

Procédé pour obtenir à volonté la dégradation du bleu de Prusse, soit pur, soit mêlé de cyanoferrite de cyanure de potasium, soit mêlé de peroxide de fer (1826).

I. DU PRINCIPE DU MÉLANGE DES COULEURS SOUS LE POINT DE VUE ABSTRAIT.

Définition du principe du mélange des couleurs.

6. Lorsque des rayons rouges émanent de points matériels assez rapprochés d'autres points matériels qui réfléchissent en même temps des rayons jaunes, pour que nous ne puissions distinguer les premiers des seconds, nous percevons la sensation d'une *couleur unique* que nous appelons l'*orangé*. Si les points nous envoyaient des rayons rouges et des rayons bleus, nous aurions la sensation du *violet*. Enfin, s'ils nous envoyaient des rayons jaunes et des rayons bleus, nous aurions la sensation du *vert*. On vérifie ces propositions par deux voies différentes; la première consiste à faire coïncider deux à deux sur une surface blanche les rayons diversement colorés du spectre solaire, et la *seconde* à mêler deux à deux des matières très-divisées qui réfléchissent chacune une des trois couleurs, rouge,

jaune et bleue. Le mélange peut être fait avec des poudres sèches, avec les couleurs du peintre, avec les matières colorantes du teinturier, avec les fils colorés du tapissier.

7. Si, au lieu de mêler deux à deux des matières colorées en rouge, en jaune et en bleu, on mêle ces trois matières ensemble, de façon que la couleur d'aucune d'elles ne domine sur celle des autres, on a du noir, ou, ce qui revient au même, du gris équivalant à du noir, plus du blanc. On peut obtenir ce résultat en mêlant les couleurs des peintres, en appliquant sur une même étoffe des matières tinctoriales, rouge, jaune et bleue; enfin, comme je l'ai démontré, en travaillant, d'après les procédés de l'art du tapissier, des fils teints en ces trois couleurs.

8. Sur ces faits, j'établis le *principe du mélange des couleurs* pour les arts, en disant que *les mélanges binaires du rouge, du jaune et du bleu, donnent l'orangé, le violet et le vert, tandis que le mélange de ces trois couleurs, en proportions convenables donne du noir*. Si ce principe est reconnu depuis longtemps par les teinturiers et les peintres, il est vrai de dire qu'il n'a pas donné à l'application tout ce qu'on peut en tirer, et c'est particulièrement sous ce point de vue que je l'ai envisagé.

9. L'opposition absolue entre le *principe du mélange des couleurs*, et le *principe de leur contraste simultané* deviendra évidente par l'exemple suivant. Des parties jaunes et des parties bleues, assez divisées pour que l'œil ne les distingue pas les unes des autres, font naître en nous la sensation du vert, conformément au principe du mélange, tandis que, conformément au principe du contraste, qui nous fait voir deux couleurs juxtaposées les plus différentes possible, quant à la hauteur de leur ton et à leur composition optique, si nous regardons une feuille de papier bleu clair à côté d'une feuille de papier jaune, loin de tirer sur le vert, les deux feuilles s'en éloi-

gnent, en paraissant prendre, la première du violet et la seconde de l'orangé, ou, ce qui revient au même, en paraissant perdre toutes les deux du vert; de sorte que ce qu'il y a d'analogue ou d'identique en elles s'évanouit ou du moins s'affaiblit beaucoup.

II. DU PRINCIPE DU MÉLANGE DES COULEURS SOUS LE POINT DE VUE DE L'APPLICATION.

10. L'application du principe du mélange des couleurs que je me propose de faire, concerne : 1° la *formation du noir;* 2° ce qu'on nomme en teinture les *brunitures* ou le *rabat des couleurs;* 3° le *blanchiment.*

I. Application du principe du mélange des couleurs à la formation du noir.

11. Peut-on dire que tous les noirs produits de l'art de la teinture sont formés de matières qui, si elles étaient séparées, nous paraîtraient de couleurs rouge, jaune et bleue? C'est une question que nous ne traitons pas dans ce Mémoire. Partant du fait, *qu'une étoffe chargée de matière rouge, de matière jaune et de matière bleue, en proportions convenables, paraît noire;* nous voulons en développer la conséquence dans la pratique, après l'avoir transformé en cet énoncé; *une étoffe chargée, en proportions convenables, soit de rouge et de vert, soit de jaune et de violet, soit de bleu et d'orangé, ou,* ce qui est la même chose, *de matières réfléchissant séparément des lumières colorées mutuellement complémentaires, paraît noire.*

12. J'ai démontré non-seulement ce dernier énoncé pour la con-

fection en teinture d'un noir ou d'un gris normal, c'est-à-dire d'un noir ou d'un gris qui n'est ni rouge, ni jaune, ni bleu, ni orangé, ni vert, ni violet, mais encore pour des noirs résultant de mélange, soit de matières pulvérulentes de couleurs mutuellement complémentaires, soit de fils teints en ces mêmes couleurs. La conséquence de ces faits pour les arts de la teinture, de la peinture et de la tapisserie, soit qu'il s'agisse de faire du noir ou du gris, soit qu'il faille éviter d'en faire, est évidente, et rien de plus facile que de la mettre en pratique, lorsqu'on a sous les yeux la *construction* que j'ai décrite ailleurs sous la dénomination de *chromatique-hémisphérique*[1]. En effet, les noms de toutes les couleurs mutuellement complémentaires se lisant à la circonférence d'un plan circulaire aux extrémités d'un même diamètre, il devient aisé de savoir, lorsqu'on voudra faire du noir avec une couleur donnée, ce qu'on devra y ajouter, ou ce qu'on devra s'abstenir d'y mêler lorsqu'il faudra éviter de la ternir en la mélangeant avec une autre couleur.

13. Il est essentiel de remarquer que les matières colorées qu'on mélange, doivent être sans action chimique mutuelle, ou, si elles en ont, cette action doit s'effectuer sans changer les couleurs respectives des matières mélangées, autrement la condition des couleurs complémentaires n'existerait plus.

14. S'il s'agit de faire du noir sur une étoffe par la fixation successive de différentes matières colorées, il faut éviter de commencer par en fixer une *à saturation*, de façon que l'étoffe perdrait tellement de son aptitude à s'unir à d'autres corps, qu'il deviendrait impossible d'y fixer la quantité convenable de la matière dont la couleur doit neutraliser celle de la matière fixée en premier lieu à saturation. Par exemple, si de la laine destinée à être teinte en noir

[1] *De la loi du contraste simultané des couleurs, et de ses applications.*

reçoit un pied de bleu d'indigotine tellement abondant qu'elle devienne d'un violet cuivré, il sera bien difficile, pour ne pas dire impossible, de neutraliser cette couleur au moyen d'un jaune verdâtre, sa teinte complémentaire. La théorie est dans ce cas parfaitement d'accord avec l'économie de l'opération.

II. *Application du principe du mélange des couleurs à la formation des brunitures.*

15. *Lorsqu'on méle trois matières présentant les trois couleurs simples, ou deux matières de couleurs mutuellement complémentaires, en des proportions différentes de celles où la neutralisation est possible, le résultat du mélange est du noir, plus la couleur simple ou binaire dominante;* et ce résultat s'observe aussi bien en teinture qu'en peinture et en tapisserie, comme je l'ai démontré ailleurs pour ce dernier cas. La proposition que je viens d'énoncer est un principe parfaitement applicable à la teinture, comme je le démontrerai d'une manière spéciale dans quelques-uns des mémoires de la troisième série de mes recherches; je me borne maintenant à en faire sentir la généralité, en en déduisant quelques conséquences principales appliquées à la confection de ce qu'on nomme en teinture des *couleurs rabattues au moyen du noir*.

16. On rabat généralement aux Gobelins les étoffes qui ont reçu des couleurs plus ou moins brillantes, dans un bain dont la composition est tout-à-fait analogue à celle de l'encre, puisqu'il se compose de sulfate de protoxyde de fer, de campêche, de noix de galle; il contient en outre du sumac. Mais la couleur que cette composition donne aux étoffes, n'ayant aucune solidité, il est avantageux de recourir au mode suivant de *rabat: on rabattra le rouge avec du jaune et du bleu, ou avec du vert;*

L'orangé avec du bleu;

Le jaune avec du rouge et du bleu, ou avec du violet;
Le vert avec du rouge;
Le bleu avec du rouge et du jaune, ou avec de l'orangé;
Le violet avec du jaune.

Bien entendu que la couleur ou les couleurs du rabat devront être en proportion d'autant plus fortes, que l'on voudra ternir davantage les teintes auxquelles on les ajoutera.

17. Si je n'ose pas assurer que la solidité des couleurs rabattues par ce procédé, soit égale à celle des couleurs élémentaires que l'on a mêlées, du moins, dans tous les cas, je suis certain qu'elle est incomparablement plus grande que celle des couleurs rabattues par le procédé suivi aux Gobelins, toutes les fois que les couleurs constituantes ont été convenablement choisies.

18. Si le reproche qu'on peut faire aux tons clairs de la plupart des gammes qui sont teintes avec des matières réputées solides (*voyez* 4e Mémoire de la série des recherches chimiques sur la teinture, 55, 56, 57, 58) est applicable aux tons clairs des gammes rabattues par ces mêmes matières réputées solides, j'annoncerai que j'ai le moyen de remédier à cet inconvénient, ainsi que le constate des couleurs gris de perle, bleu excessivement clair, bleu clair plus ou moins rabattu, etc., que j'ai faites dans les manufactures royales, et qui ont déjà soutenu l'épreuve de plusieurs années, dans des circonstances où quelques mois auraient suffi pour dénaturer complétement les couleurs semblables faites par les anciens procédés.

19. Le moyen de ternir soit une couleur simple par l'addition de deux couleurs, soit une couleur binaire par l'addition d'une couleur simple, indique ce qu'il faut éviter, lorsqu'on veut composer des couleurs binaires aussi brillantes que possible. Evidemment les deux couleurs mélangées devront être simples; ou, si elles sont complexes, le mélange ne devra présenter que deux couleurs simples.

Par exemple : pour faire du vert, lorsqu'on manque de jaune et de bleu purs, il ne faut pas prendre du jaune orangé, ni du bleu violet, mais du jaune et du bleu verdâtres. Pour l'orangé, il faut; lorsqu'on manque de rouge et de jaune purs, recourir à du jaune et à du rouge tirant sur l'orangé, et non à du jaune verdâtre et à du rouge violâtre. Enfin, pour le violet, on choisira du bleu et du rouge violâtres de préférence à du bleu verdâtre et à du rouge orangé. La construction chromatique hémisphérique donne le moyen de ne jamais s'égarer, lorsqu'on connaît la place qu'y occupent les matières colorées que l'on veut mêler.

III. *Application du principe du mélange des couleurs au blanchiment.*

20. Il y a long-temps qu'on a imaginé d'ajouter du bleu au papier, au linge, et généralement aux étoffes qu'on veut avoir blanches. Que fait-on réellement dans l'*azurage*? C'est ce que j'ai cherché à expliquer; mais avant de donner la théorie de cette opération si vulgaire, distinguons deux cas possibles, celui où l'objet azuré a un œil bleu, et celui où il ne l'a pas.

21. *L'objet a un œil bleu.* Il a donc perdu la couleur rousse qui déplaisait, par l'addition de la matière bleue qu'il a reçue; et cependant, la plupart des yeux trouvent l'objet *moins coloré* ou plus *blanc* qu'il n'était, malgré l'addition d'une couleur à sa couleur naturelle.

22. *L'objet n'a pas un œil bleu.* Vous obtenez ce résultat, non pas toujours avec du bleu violet, tel que le bleu de Prusse, l'azur, l'outremer, mais assez fréquemment avec du bleu et une quantité de rouge suffisante pour faire du violet. En un mot, ce résultat est obtenu, *lorsque la couleur ajoutée à celle de l'objet est sa complémentaire et que la proportion des deux couleurs donne la neutralisation.*

Une conséquence de ce principe est que, si la couleur de l'objet est l'orangé, il faut du bleu pour la neutraliser; si elle est le jaune, il faut du violet. Enfin, si elle est le jaune orangé, un bleu tirant au violet doit être employé.

23. Toutes les expériences que j'ai faites dans l'intention de contrôler ce principe, l'ont vérifié. Je le donne donc aujourd'hui comme démontré par l'expérience, et j'insiste sur la remarque exprimée au commencement de ce Mémoire, que l'art de faire du noir sur une étoffe par la fixation de matières de couleurs mutuellement complémentaires, repose sur le principe d'après lequel on *blanchit* par l'addition d'une matière colorée, une étoffe qui a elle-même une légère couleur.

24. Exposons les expériences et les observations dont le principe précédent est la conséquence.

J'ai pris une soie torse, très-légèrement jaune, quoiqu'elle eût été non-seulement décreusée et blanchie, mais encore passée à l'acide sulfureux. Je l'ai partagée en quatre échevaux, n° 1, n° 2, n° 3 et n° 4.

Le n° 1 n'a reçu aucune préparation; il est resté terme de comparaison ou *norme*.

Le n° 2 et le n° 3 ont été passés dans de l'eau d'acide sulfo-indigotique convenablement préparée; ils ont pris la même couleur verdâtre. Le n° 2 a été mis de côté. Le n° 3 et le n° 4, également mouillés, ont été passés dans de l'eau colorée avec de la cochenille ammoniacale.

Il est évident que le n° 2 et le n° 4 ont été préparés dans le dessein de représenter les quantités de matière colorée fixée sur eux, pour les comparer respectivement à ces mêmes quantités réunies sur le n° 3. La preuve maintenant que le bleu du n° 2 + le rouge du n° 4 = le bleu et le rouge fixés sur le n° 3, c'est que le n° 3 donne au tissage

un tissu identique à celui qu'on forme en tissant un fil du n° 2 avec un fil du n° 4.

25. Passons aux conséquences de l'expérience :

Le n° 1 est sensiblement jaune; le n° 2 a la teinte verdâtre qui doit résulter du mélange du jaune avec du bleu, et le n° 4, la teinte orangée qui doit résulter du mélange du jaune avec le rose... Mais quelle est la couleur du n° 3? Pour l'apprécier, il faut le placer sur un fond blanc, d'abord entre les n°s 2 et 4, en laissant un intervalle suffisant pour détruire autant que possible l'effet du contraste, puis à côté, mais à distance du n° 1.

Dans la première position, le n° 3 ne paraît d'aucune couleur.

Dans la seconde position, le n° 3 ne paraît d'aucune couleur; ou, s'il en a une, c'est la teinte violacée que la vue du n° 1 développe par contraste.

Dans tous les cas, le n° 3 a été jugé sans hésitation et à l'unanimité par deux chefs d'atelier des Gobelins, par un peintre, par quatre teinturiers et par moi, comme étant *plus blanc* que les trois autres numéros, et ces jugements ont été portés par chacun de nous individuellement.

26. Mais pour que le jugement soit complet, il faut comparer *le blanc* du n° 3 avec un blanc parfait. En prenant pour le terme de comparaison, la neige éclairée par la lumière diffuse du jour, *le n° 3 a paru avoir une teinte grise sensible. Conséquemment le procédé suivi pour neutraliser le jaune de la soie par du violet a produit du noir.* Mais quand la matière noire est, comme dans le cas qui nous occupe, excessivement petite relativement à la surface où elle a été mise, elle devient moins sensible que le jaune et le violet qui la constituent : dès-lors nous jugeons cette surface *blanche*; et s'il nous arrivait de la comparer à une surface parfaitement blanche, nous jugerions la première couverte d'une ombre légère, tandis que la

seconde ne nous le paraîtrait pas. Je tire de cette observation la conséquence, qu'en *teinture comme dans le blanchiment, neutraliser une couleur par sa couleur complémentaire, c'est faire passer l'étoffe d'une gamme colorée dans la gamme du gris normal.*

27. Pour peu que la couleur neutralisée par une autre ait de l'intensité, le mélange est manifestement d'un ton plus élevé que ne l'était celui des couleurs neutralisées; quoiqu'il semble devoir en être de même pour les tons légers, cependant, lorsque j'ai fait juger des couleurs neutralisées sur des étoffes blanches, les opinions ont été partagées, parce que, quoiqu'il y ait réellement moins de parties à réfléchir de la lumière blanche dans l'échantillon neutralisé que dans l'échantillon primitif, l'absence de toute lumière colorée qui fait paraître l'étoffe plus blanche, peut aussi la faire juger plus lumineuse, ou, ce qui revient au même, d'un ton plus léger que l'étoffe, qui a une couleur déterminée, comme le jaune par exemple.

28. MM. Tresca et Eboli ont appliqué à la fabrication de la bougie stéarique, le principe précédent, et des échantillons que je dépose sur le bureau de l'Académie donnent la preuve expérimentale,

1° Que si la matière de cette bougie est légèrement colorée en jaune, il suffit d'y ajouter une quantité convenable de violet, ou de bleu et de rouge, pour lui donner de la blancheur;

2° Que si la matière de cette bougie est très-sensiblement colorée, l'addition du violet, ou du bleu et du rouge, donne du gris ou du noir affaibli par du blanc.

Je joins à la fin de ce Mémoire une note que M. Tresca a bien voulu rédiger.

29. Enfin, un de mes élèves, directeur de verrerie, M. Chamblant, a obtenu des résultats analogues aux précédents, en fondant des matières vitrifiables susceptibles de produire des couleurs mutuellement complémentaires.

CONCLUSIONS.

1° Lorsqu'on mélange en proportions convenables des corps colorés suffisamment divisés, soit des matières tinctoriales, soit des poudres colorées employées en peinture, soit enfin des fils propres à la tapisserie, le résultat du mélange est du noir, si le mélange réfléchit peu ou pas de lumière blanche; il est du gris normal, s'il en réfléchit une quantité notable.

2° Ce principe et l'observation que deux tons complémentaires très-légers sont plus perceptibles, comme lumières colorées, que le gris très-pâle auquel leur mélange donne naissance, expliquent le résultat qu'on obtient par tout procédé où l'on détruit une teinte légère d'un objet blanc par l'addition d'une matière colorée; de sorte que, comme je l'ai dit, le procédé de faire du noir avec les couleurs complémentaires, et celui d'augmenter la blancheur d'une surface légèrement colorée, découlent d'un même principe.

La généralité du résultat auquel je suis parvenu paraîtra encore plus grande, lorsque je rappellerai le parti que j'ai tiré du principe précédent, pour détruire un effet du contraste qui a quelque inconvénient dans le cas où l'on veut que des dessins paraissent incolores, c'est-à-dire blancs ou d'un gris normal léger sur des fonds colorés, au lieu de paraître de la couleur complémentaire de ces fonds, comme cela a lieu. Il suffit de mêler à la matière du dessin un peu de la couleur du fond, pour que l'effet de cette couleur complémentaire soit neutralisé par la couleur ajoutée. Le résultat est du gris normal, comme si la couleur complémentaire résidait réellement dans une matière alliée à la matière blanche. La même addition peut être faite à la matière des dessins noirs sur fond de couleur.

NOTE DE MM. TRESCA ET EBOLI.

Guidé par le souvenir d'une leçon que fit en 1835 M. Chevreul sur la théorie des couleurs complémentaires; l'un de nous pensa qu'il pourrait tirer parti de cette théorie, pour détruire dans l'acide stéarique le ton jaunâtre qu'il doit à la présence d'une certaine quantité d'acide oléique qu'il retient toujours.

Vers la fin de 1838, nous avons essayé d'introduire ce perfectionnement dans notre fabrication, et successivement nous avons fait usage de la plupart des matières colorantes, dont le mélange pouvait nous fournir le bleu violet dont nous avions besoin pour atteindre notre but.

Toujours cette addition a rendu la blancheur de notre bougie plus éclatante; l'indigo seul nous a présenté une exception qui doit sans doute être attribuée à une action chimique que les acides gras exerceraient sur lui; la couleur que nous avons préférée est un mélange de carmin et de bleu de Prusse, ou mieux encore le bleu de cobalt ou l'outremer; ce procédé qui, dans le principe, avait présenté quelques difficultés d'exécution, reçoit chez nous, depuis plus de neuf mois, une application facile et journalière.

Lorsque nous avons voulu appliquer ce même principe à des produits très-colorés, jamais nous n'avons pu produire qu'une teinte grise très-prononcée, au lieu du blanc que l'on obtient avec des matières plus belles.

Nous avons observé, dans ces derniers temps, un fait qui nous prouve qu'il peut exister entre des corps colorés organiques, que l'on réunit de cette manière, une sorte de combinaison qui les rend chacun plus stable; certain corps très-altérable, tel que l'orcanette, qui disparaîtrait rapidement par son exposition à l'air, devient très-stable lorsqu'elle se trouve mélangée avec d'autres corps colorés dans la proportion convenable, pour qu'il y ait neutralisation de couleur, tandis que si la lumière agissait sur l'orcanette unie au bleu de Prusse, comme elle agit sur l'orcanette qui est isolée, elle détruirait dans le mélange la portion de coloration qui est due à l'orcanette, et dès-lors amènerait au vert la bougie naturellement jaunâtre qui aurait reçu un mélange de bleu de Prusse et d'orcanette.

SECOND MÉMOIRE

SUR LES KAOLINS

OU ARGILES A PORCELAINE,

SUR LA NATURE ET L'ORIGINE DE CETTE SORTE D'ARGILE,

PAR MM. ALEXANDRE BRONGNIART ET MALAGUTI.

(Lu à l'Académie Royale des Sciences, le 11 octobre 1841.)

On a cherché dans le premier mémoire [1] à déterminer les caractères précis des kaolins, à donner sur la composition de cette sorte de terre des notions plus exactes que celles que l'on possédait, à prouver de quel minéral ils tirent leur origine, et enfin, à faire connoitre leur véritable position dans l'écorce du globe, leur manière d'être si singulière dans les roches qui les renferment, à faire remarquer surtout l'association et les rapports constants des kaolins avec des roches ferrugineuses; on a cherché enfin à déduire de ces observations, seul genre d'expérience qui soit à la disposition des géologues, quelques idées théoriques sur leur formation.

Nous nous proposons dans ce second mémoire de comparer les

[1] Lu à l'Académie royale des Sciences le 24 décembre 1838 et inséré dans les *Archives du Muséum d'Histoire naturelle*, t. I, p. 243, avec 8 planches.

résultats des recherches chimiques faites dans le laboratoire de Sèvres, et les considérations qui s'y rattachent, aux conséquences précédemment établies, afin de voir si ces deux ordres différents d'observations et de raisonnements se prêtent un appui mutuel pour arriver aux mêmes conclusions. Enfin, nous terminerons ces recherches en examinant s'il y a obligation de se servir du silicate naturel d'alumine, nommé *kaolin*, pour faire de la vraie porcelaine, ou si on peut faire cette sorte de poterie en réunissant, dans les mêmes proportions, les éléments terreux qui la composent.

ARTICLE IV.

De la composition rationnelle des kaolins; comparaison entre la composition des felspaths et celle de la partie inattaquable des kaolins.

§ Ier.

Pour suivre de la manière la plus logique l'ordre des idées qui s'attachent à la question des kaolins et de leur production, on a porté l'attention sur la composition chimique des felspaths dont les localités et le gisement étant assez bien connus, pouvaient permettre de faire un rapprochement entre leur composition et celle de certains kaolins qui, par leur position géognostique, paraissent en dériver.

Le procédé suivi pour les analyses a consisté à les attaquer par l'acide fluorhydrique, et à déterminer la silice par un traitement spécial fait avec un mélange de carbonate de soude et de potasse. Ce deuxième traitement a eu pour but non-seulement de doser directement la silice, mais de vérifier la quantité d'alumine trouvée en premier lieu. (Voir le tableau n° 1.)

Le tableau n° 1 A renferme les résultats de l'analyse de huit felspaths très-bien cristallisés.

Sur ces huit felspaths, il y en a sept qui ont sensiblement la même composition; ou du moins dans lesquels le rapport entre l'oxigène de l'acide silicique et l'oxigène des oxides d'aluminium, de potassium, etc., etc., est le même.

Il n'y a que le felspath n° 6 (celui de Dixon-Place) qui présente une composition différente. Ici, au lieu que le rapport de l'oxigène de l'acide soit à celui des bases comme 1 est à 3, il est comme 1 est à 2 [1].

Si l'on compare le tableau de la composition des kaolins (tabl. n° 1 B), dont les gisements paraissent être identiques avec ceux d'une grande partie des felspaths analysés, on verra que 5 sur 6 présentent la même formule définitive [2], et si le sixième donne une formule définitive particulière, on trouve précisément que le felspath auquel on le compare a également une composition toute particulière.

Quelle que soit donc la composition absolue du kaolin (sujet sur lequel on reviendra plus tard), on voit jusqu'à présent qu'elle est uniforme, dès que la source dont il paraît dériver est la même, et cette source est précisément, dans 5 *cas sur* 6, celle que l'on a essayé d'établir dans le premier mémoire.

[1] Un felspath un peu laiteux de la côte du Coromandel, rapporté par M. Leschenau, et analysé à Sèvres, présente à peu près la même composition.

Silice.	61,50
Alumine.	23,36
Potasse avec très-peu de soude.	9,50
Chaux.	4,63

[2] Voir la note 2 annexée au tableau n° 1 B.

§ II.

Après avoir examiné autant qu'il a été possible le rapport qui existe entre le felspath dans toute sa pureté et le kaolin qui paraît en dériver, on va examiner le rapport qui existe entre le felspath altéré et le kaolin, que l'on supposera être la dernière phase de son altération. On a été assez heureux de posséder des échantillons de roches felspathiques qui présentaient toutes les conditions favorables à un pareil examen.

1° Un échantillon de felspath, dit *pierre de Lune*, employé dans la bijouterie de Kandy, île de Ceylan. Cet échantillon présentait dans la même masse : (*a*) le felspath rendu seulement friable par un commencement de désagrégation, mais étant encore transparent et parfaitement cristallisé; puis (*b*), ce même felspath prenant, avec un éclat tout-à-fait nacré, une plus grande friabilité et un blanc de lait; enfin (*c*), le même entièrement altéré et transformé en une matière terreuse blanche, mélangée de quarz.

2° Un felspath tout-à-fait altéré, impur, mais ayant une forme bien déterminée, de Bilin en Bohême.

3° Un felspath à demi-décomposé, d'Aue, près Schneeberg, mais montrant encore la structure laminaire du felspath.

On a séparé avec le plus grand soin les trois matières *a*, *b*, *c* du premier échantillon, et on les a soumises à l'analyse : pour *a* et *b* on a suivi le même procédé que pour les analyses des felspaths du tableau n° 1 ; mais on a eu la précaution, avant d'analyser la partie *b*, qui paraissait déjà un peu altérée, de la traiter successivement par l'acide sulfurique bouillant et par la potasse, agents qui ont enlevé une très-faible quantité de matière argileuse.

La matière terreuse blanche *c* a été analysée par la méthode suivie

pour toutes les analyses rationnelles des kaolins, insérées dans le premier mémoire : méthode que l'on décrira plus tard.

Les résultats de ces analyses sont consignés dans le tableau suivant.

	Silice.	Alumine.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Humidité et perte.	Totaux.
a. Felspath, *dit* pierre de lune, dans un état de désagrégation incipiente ; mais transparent.	64,00	19,43	14,81	00,42	00,20	1,14	100
b. Felspath, *dit* pierre de lune, dans un état de désagrégation prononcé avec un éclat nacré et d'un blanc de lait.	67,10	17,83	13,50	00,50	Traces.	1,00	100

	Silice.	Alumine.	Eau.	Fer oxidé, chaux, potasse.	Résidu.	Perte.	Totaux.
c. Felspath, *dit* pierre de lune, dans un état d'altérat. complète sous la forme d'une matière terreuse blanche, mêlée de grains de quarz.	9,60	19,30	12,03	1,32	56,79	0,96	100

L'identité des deux compositions *a* et *b* ne peut pas être révoquée

en doute, et la petite différence tient à ce que la partie *b* était mêlée avec du quarz très-reconnaissable à la loupe.

La partie vraiment argileuse de *c*, et que l'on considère ici comme telle, non-seulement par son état physique, mais encore par son caractère chimique de se laisser attaquer par les acides, présente une composition bien singulière, si on la compare à la composition générale des argiles kaoliniques; car, tandis que celles-ci contiennent en général plus de silice que d'alumine, celle qui provient du felspath dit *pierre de Lune* contient beaucoup plus d'alumine que de silice.

Le deuxième échantillon, c'est-à-dire le felspath de Bilin en Bohême, a été soumis au lavage par décantation. On s'est borné à analyser les parties les plus tenues par le procédé ordinaire des acides et des alcalis employés successivement. On a obtenu :

Silice	62,25
Alumine.	5,05
Oxide de fer.	4,29
Manganèse.	3,42
Chaux.	1,55
Magnésie et potasse	1,60
Eau.	11,95
Résidu	8,59
Perte	1,54
	100, 0

Il est évident que, dans ce cas-ci, ce n'est pas une argile que l'on a analysée. La matière provenait sans aucun doute du felspath, puisqu'elle en avait conservé la forme; mais le mode d'altération est tout-à-fait spécial, et ne peut être comparé ni à celui

du felspath *pierre de Lune*, ni à celui du felspath d'Aue, comme on le verra tout-à-l'heure.

Le résidu du traitement précédent présentait un aspect tellement hétérogène que l'on a jugé tout-à-fait inutile d'en déterminer la composition. Il est présumable que ce felspath a été modifié dans sa composition par une des épigénies mentionnées dans notre précédent mémoire (p. 255) et qui, lorsqu'elle est complète, remplace le felspath tantôt par la stéatite, tantôt par du sable, tantôt par de l'oxide d'étain.

Le troisième échantillon, c'est-à-dire le felspath à demi-décomposé d'Aue, près Schneeberg, s'est trouvé composé comme il suit :

Partie argileuse attaquable par les acides.	14,46
Résidu inattaquable par les acides.	85,54
	100,00

Composition de la partie argileuse.

Silice.	48,13
Alumine.	34,57
Eau	13,55
Bases terreuses et alcalines	5,11
	101,36

Composition de la partie inattaquable par les acides.

Silice	66,00
Alumine.	17,59
Potasse.	15,00
Chaux.	0,40
Magnésie	0,38
Perte	0,63
	100,00

La partie inattaquable par les acides du felspath altéré d'Aue, est incontestablement un felspath que l'on peut même considérer comme pur. La partie terreuse attaquable par les acides, s'approche de la composition de certains kaolins qui se trouvent inscrits dans le tableau général du premier mémoire, et diffère essentiellement de la partie terreuse du felspath pierre de Lune en ce que, dans celui-ci, l'alumine excède la silice, tandis que dans le premier, la silice au contraire excède l'alumine, et si, pour fixer les idées, on traduit en formules la composition de ces deux matières terreuses dérivées sans doute du felspath ($A^3K^1S^{12}$), on trouve que celle du felspath pierre de Lune est SA^2 et celle du felspath d'Aue est S^3A^2 (1).

Pourrait-on hésiter de conclure que le felspath, en s'altérant, ne produit pas toujours les mêmes combinaisons, et si on considère le résultat de l'analyse du felspath de Bilin, ne pourrait-on pas ajouter que le felspath, en s'altérant, ne se transforme pas toujours en un silicate alumineux?

Il est à remarquer que lorsque l'on a pu interroger pour ainsi dire la nature d'une manière directe sur la question de la dérivation des kaolins, au lieu d'en retirer une réponse décisive, on n'a fait qu'augmenter l'incertitude, et on est toujours réduit aux conjectures et aux inductions plus ou moins probables C'est sous l'influence de cette remarque que l'on passera à la discussion des *analyses rationnelles*, qu'on les interprétera de la manière qui paraitra le plus d'accord avec l'ensemble des faits, et qu'on tirera des conséquences non décisives (car la nature du sujet s'y oppose), mais capables d'élargir le cercle des connaissances que l'on possède en pareille matière.

(1) L'on ne donne ici ces formules que pour faciliter une comparaison et non pour représenter réellement une combinaison : le silicate alumineux contenu dans la partie désagrégée du felspath d'Aue ne peut pas être S^3A^2, les bases terreuses et alcalines qui l'accompagnent étant certainement à l'état de silicate.

§ III.

On appelle *analyse empyrique* d'un kaolin, l'analyse que l'on fait de la masse plus ou moins lavée. Or, cette masse étant un mélange de véritable argile, de débris de la roche désagrégée et de quarz, sa composition ne peut être que complexe et impossible à interpréter d'une manière scientifique.

Aussi a-t-on fait un véritable progrès dans l'analyse des argiles en général, dès qu'on a découvert un procédé qui, en séparant les différents éléments du mélange argileux, assignait à chacun sa composition particulière. Ce procédé est celui qui est appliqué *aux analyses rationnelles*. Il consiste à enlever l'argile mélangée impure par l'action successive et alternée des acides et des alcalis bouillants. Ces agents dissolvent le silicate alumineux ou partie argileuse, ils n'exercent aucune action sur la roche désagrégée, le quarz, le felspath, etc.

La dissolution acide contient l'alumine et les quantités plus ou moins grandes d'autres bases. La dissolution alcaline contient la silice qui leur était combinée. Après avoir expulsé par la dessication l'excès d'acide, on met en liberté l'alumine par du sulfhydrate d'ammoniaque, et l'on cherche dans la liqueur les bases qui l'accompagnaient; la silice est séparée par les moyens ordinaires.

Tout en admettant, sous un point de vue scientifique, la supériorité de l'analyse rationnelle, nous pensons néanmoins que les résultats ne doivent pas être considérés comme nets et susceptibles d'être représentés par des formules rigoureuses. En effet, si on jette les yeux sur le tableau n° 2 (annexé à ce mémoire), on verra que sur 31 argiles kaoliniques, il n'y en a que trois qui n'aient pas donné, outre l'alumine, de la chaux, de la magnésie, de la potasse ou de la soude; et la quantité collective de ces dernières bases a oscillé entre 9,17 et 0,50 pour cent d'argile pure. Les analyses de M. Forchham-

mer, faites par le même procédé, donnent lieu à la même réflexion.

Or, ces quantités quelconques de bases étrangères à l'argile, ne peuvent se trouver mélangées avec elles qu'à l'état de silicate : la quantité totale de silice obtenue par l'action des alcalis doit donc représenter non-seulement la quantité qui appartient à la véritable argile, mais encore la quantité qui était liée aux bases qui l'accompagnent. Maintenant, quelle règle suivre pour séparer par la pensée ces deux quantités? Il y a donc, malgré la supériorité incontestable du procédé rationnel, une incertitude dans les résultats, qui force à ne tirer des conclusions qu'avec réserve, et c'est précisément ce que nous entendons faire dans le cours de ce mémoire.

§ IV.

Dès que l'analyse rationnelle ne permet pas en général de se faire une idée rigoureusement exacte de la composition absolue de l'argile, il est naturel de supposer que l'examen comparé des parties pierreuses qui l'accompagnent, ou, en d'autres termes, l'examen comparé des résidus pourrait être d'une grande utilité pour résoudre, ou au moins pour examiner avec succès le problème de la nature et de la dérivation des kaolins.

En effet, les kaolins résultent de la décomposition d'une roche; il est probable que les débris de la roche indécomposée, qui se trouvent mêlés aux kaolins, appartiennent à la roche primitive d'où le kaolin tire son origine. Mais dans le fait, rien n'amènerait à des conclusions plus vagues que l'examen des substances complexes, extrêmement riches en quarz, et qui ne contiendraient que peu ou point du minéral qui aurait donné naissance au kaolin. En opérant sur les grandes masses, la question ne changerait pas beaucoup. Il est vrai que par les lavages et les décantations on pourrait parvenir

à séparer une grande partie du quarz étranger, mais le résidu donnerait également à l'analyse des résultats douteux et qui, tout au plus, permettraient de hasarder une supposition.

Nous ajouterons qu'il serait permis de demander si le résidu d'une argile kaolinique, au lieu de représenter le minéral qui lui aurait donné naissance, ne représenterait pas plutôt les minéraux non susceptibles de décomposition, qui se seraient trouvés accidentellement dans la roche altérée. De ce qu'on trouve des kaolins dont les résidus sont formés de quarz et de quelques paillettes de mica, on ne doit pas conclure qu'ils proviennent de la décomposition du gneiss, tandis que tout porte à croire qu'ils dérivent de la pegmatite dont les grandes masses renferment toujours des lames de mica.

L'étude de 31 résidus, faite sur une grande échelle, exigeant un travail très-pénible et très-long, qui n'aurait donné, nous en sommes convaincus, que des résultats extrêmement douteux, nous avons jugé convenable d'y renoncer.

§ V.

Le tableau n° 3 contient la composition des véritables argiles kaoliniques (abstraction faite des corps étrangers qui leur sont mêlés) et les formules immédiates qui les représentent. Nous nous sommes déjà expliqués plus haut (§ III) sur l'importance que méritent ces formules, et nous ne les donnons que pour mieux faire sentir la difficulté qu'il y a à établir une différence réelle entre des formules si rapprochées. Cependant, sur 31 argiles kaoliniques, il y en a 24 qui ont pour ainsi dire un lien commun dans la proportion d'eau comparée à celle de l'alumine prise pour unité.

S'il est donc possible de trouver quelques rapprochements dans cette multitude de kaolins de composition si différente, c'est certai-

nement dans les 24, dont l'alumine et l'eau sont dans le rapport de 1 à 2.

Or, sur ces 24 kaolins, il y en a 19 dont les différences de composition ne sont pas assez considérables (eu égard à la nature de ces substances et aux remarques faites au § III) pour établir, malgré les différentes formules, des séparations bien tranchées (voir les 19 kaolins du tableau n° 3, marqués d'astérisques). En outre, si par un moyen convenable on parvenait à faire disparaître ces différences, ou à les rendre encore plus faibles, il nous semble que l'on pourrait considérer chimiquement ce groupe si nombreux comme composé de substances de nature et de provenance identiques, sauf les objections d'un ordre exclusivement géognostique. Pour cela nous ne nous sommes pas éloignés des méthodes chimiques les plus rigoureuses.

On sait que lorsqu'on a des motifs pour comparer la nature intime de deux corps différents entre eux par les caractères, ou même par la composition, on a recours aux réactions qu'ils exercent sous l'influence de certains agents appliqués dans les mêmes circonstances. Nous avons donc raisonné de la manière suivante : Supposons que ces 19 kaolins représentent réellement 3 ou 4 espèces différentes de silicates alumineux ; si nous les traitons également par un agent tel qu'une dissolution de potasse d'une densité constante; que le temps, la température, la masse relative, toutes les circonstances enfin soient les mêmes ; nous devrons enlever de la silice et de l'alumine, dont les rapports varieront suivant la nature du silicate alumineux auquel ces deux corps appartenaient. Nous avions compté qu'une action de cette nature n'aurait exercé aucune influence, ni sur le quarz, ni sur les débris de roches désagrégées qui accompagnent toujours les kaolins, et qu'elle ne se serait portée exclusivement que sur la véritable argile.

Dès nos premiers essais dans cette direction, nous avons remarqué un phénomène qui, tout en détruisant l'efficacité du procédé que

nous avions imaginé, suffisait par lui seul à simplifier singulièrement le problème que nous nous étions proposé.

Nous avons vu que lorsqu'on fait bouillir une argile kaolinique pendant une minute, ou tout au plus pendant une minute et demie, dans une dissolution aqueuse de potasse à l'alcool, de la densité 1,075, elle abandonne une certaine quantité de silice, sans trace d'alumine. Si l'on applique ce traitement à une grande quantité d'argiles kaoliniques en *proportionnant leur masse à leur contenance* réelle d'argile, on arrivera, à peu d'exceptions près, à enlever une telle proportion de silice, que les formules primitives en sont remarquablement modifiées; et, dans la plus grande partie des cas, elles prennent une expression très-simple et uniforme. Ce sont les formules ainsi modifiées que nous appellerons *formules définitives*.

Nous nous sommes arrêtés de préférence sur les 24 kaolins, dans lesquels le rapport de l'alumine à l'eau est constant. Les détails des expériences et les résultats sont consignés dans le tableau n° 4.

Par l'inspection de ce tableau, on voit que 16 kaolins sur 24 ont cédé à l'action de la potasse faible, assez de silice pour se laisser suffisamment représenter par la formule $SA + 2Aq$; suffisamment, avons nous dit, car il ne faut pas exiger dans ces sortes de substances un accord très-rigoureux entre les quantités trouvées et les formules déduites. Les huit kaolins restant, ou n'ont pas assez perdu de silice pour changer leurs formules, ou bien, si ces formules ont changé, c'est d'une manière différente du plus grand nombre.

En ajoutant que les *sept* kaolins qui complètent la série totale des kaolins analysés et qui contiennent de l'alumine et de l'eau, hors du rapport de *un à deux*, ont presque tous cédé de la silice à l'action de la potasse seule (voir le tableau n° 5), nous croyons pouvoir attirer l'attention des savants sur le fait général que les kaolins (et nous avons des motifs pour dire encore les argiles) renferment de la silice

qui n'est ni *à l'état de quarz ni à l'état de combinaison*. Nous nous empressons cependant de remarquer que l'on pourrait interpréter ce fait comme le résultat de la décomposition de l'argile kaolinique, produite par l'action de la potasse; mais une pareille interprétation nous paraissant très-peu probable, nous nous bornons à la signaler, sans y adhérer en aucune manière.

§ VI.

Si maintenant on se reporte au tableau n° 1, où l'on peut comparer la composition des felspaths et des kaolins qui ont une localité commune; si l'on consulte l'essai d'un tableau de distribution géologique des gîtes de kaolin (premier mémoire, pages 293 et suivantes), on verra que la plus grande partie des kaolins qui ont la même composition (AS) appartiennent aux mêmes terrains, éminemment felspathiques, et paraissent avoir la même origine.

Il est vrai cependant qu'à ces mêmes terrains appartiennent aussi des *kaolins qui ne rentrent pas dans la généralité énoncée*. Mais nous ferons remarquer que leur nombre est très-limité, et que, pour la plus grande partie, la différence de composition n'est pas considérable, comme on peut le vérifier en comparant les formules définitives des kaolins des Pieux, de Louhossoa, de Sosa, etc., avec celles des kaolins de Limoges, d'Aue, de Sedlitz, etc., etc.; de manière que l'on pourrait demander si c'est à des *difficultés d'expérimentation* ou bien à leur propre nature qu'ils doivent de ne pas être semblables au plus grand nombre.

Nous essaierons de développer notre manière de voir sur l'interprétation des phénomènes chimiques qui constituent la transformation du felspath.

La composition la plus ordinaire du felspath est $A^3 K S^{12}$. Quelle

que soit la cause de son altération, nous supposons qu'il se transforme en $A^3 S^3$ (véritable argile) et $K S^3$; or, le silicate alcalin $K S^3$, d'après des expériences directes, n'est pas soluble; mais il le deviendrait en se transformant sous l'influence de la même action décomposante, en $K S^5$ et S^1. Le silicate $K S^5$, qui d'après les expériences de M. Forchhammer est soluble, serait entraîné par les eaux, et S^1 resterait à l'état de mélange avec l'argile $A^3 S^3$. De même que l'on voit une substance complexe, soumise à un courant électrique, se décomposer en deux substances moins complexes, qui plus tard finissent par se décomposer à leur tour; de même on peut voir cette action électrique (que nous avons déjà admise comme une cause probable de l'altération du felspath) s'exercer d'abord sur le felspath, et plus tard sur un de ces produits.

Sans attacher plus d'importance à ces idées qu'une théorie sur une pareille matière peut en mériter, nous ferons remarquer néanmoins que celle que nous proposons ici explique très-facilement plusieurs faits.

La silice, qui à l'état *gélatineux* se trouverait mélangée à la véritable argile, ne pourrait pas être constante, à cause de l'action dissolvante que l'eau exercerait sur elle : de là on expliquerait pourquoi on trouverait des *compositions si variables* qui seraient ramenées à une composition seule et uniforme, par l'action de la potasse caustique; on expliquerait pourquoi un kaolin de la même localité, examiné à différentes époques, n'a pas donné absolument le même résultat, comme il est facile de le voir en comparant les analyses du kaolin appartenant au même endroit, faites par différents chimistes; on expliquerait aussi pourquoi on trouverait tantôt un kaolin affecté de la formule typique ou normale ($A^3 S^3$ ou A S) ne rien céder à la potasse, comme le kaolin d'Oporto, et tantôt un autre kaolin, d'une composition qui paraît identique (comme celui de Wilmington), céder à la potasse

de la silice, et perdre par conséquent la simplicité de la formule. C'est que dans le premier cas (Oporto) la véritable argile se serait débarrassée, par l'action de l'eau ou de toute autre cause, de la silice qui lui était mélangée ; tandis que dans l'autre cas (Wilmington) l'argile réelle, d'une nature particulière et provenant d'un felspath également particulier, ou même du felspath ordinaire, mais décomposé par des actions spéciales, resterait déguisée par la présence d'une certaine quantité de silice gélatineuse, dérivée de la décomposition secondaire d'un silicate quelconque.

Les faits que nous venons de signaler et les considérations qu'il nous ont suggérées donnent un appui remarquable à l'opinion que M. Berthier avait émise, il y a longtemps, relativement à la composition normale des kaolins. Ce savant avait pensé que le felspath, en se décomposant, donnait naissance à un silicate d'alumine qui se rapprochait plus ou moins de la formule AS. En adhérant à cette opinion, nous croyons l'avoir non-seulement précisée, mais consolidée par l'expérience.

Nous pouvons tirer des faits, des expériences et des considérations qui précèdent, les conclusions suivantes sur la composition réelle des argiles kaoliniques.

1° Les kaolins normaux à l'état brut, et seulement débarrassés par le lavage des corps grossiers qui leur sont étrangers,

« Sont un mélange d'argile kaolinique et d'un résidu insoluble dans « les acides et les alcalis, renfermant des silicates à diverses bases. »

2° L'argile kaolinique est séparée de ce résidu par l'action dissolvante successive de l'acide sulfurique et de la potasse caustique. C'est ce qui constitue ce que nous avons appelé l'*analyse rationnelle*.

3° Cette argile est une combinaison de silice, d'alumine et d'eau dans des proportions définies toujours à peu près les mêmes, et qu'on

peut indiquer par une *formule* invariable. Cette formule quelconque nous l'appelons *immédiate*.

4° Mais il y a encore dans beaucoup de ces argiles un excès de silice hors de combinaison, susceptible d'être dissoute, suivant certaines règles, dans la potasse caustique et qui se sépare nettement du silicate d'alumine hydraté, qui constitue la véritable *argile kaolinique*.

Le silicate d'alumine hydraté restant donne une formule plus simple et plus générale que nous appelons *formule définitive*, $AS - 2\,Aq$.

5° *Cet excès* de silice dans les argiles kaoliniques, séparée du kaolin par le moyen rappelé ci-dessus, peut être attribué à une décomposition électrique et successive du felspath qui d'abord a transformé le felspath en argile de kaolin $A^3\,S^4$ et en silicate de potasse insoluble KS^3, puis qui a transformé, par une nouvelle action, ce dernier en silicate de potasse soluble KS^8 et en silice S^1, qui reste dans le mélange avec l'argile.

6° Enfin, la variabilité dans la proportion de cet excès de silice, dans les différentes argiles kaoliniques, peut être attribuée à une action postérieure des eaux naturelles qui ont enlevé à ces argiles une plus ou moins grande quantité de la silice isolée et dissoluble.

ARTICLE V.

Expériences et théories sur la formation des kaolins.

§ Ier.

On a émis dans le premier mémoire l'idée que les felspaths auraient pu être décomposés par l'action de l'électricité voltaïque ou de contact. Cette idée avait été suggérée à l'un de nous (M. Bron-

guiart) par le mémoire de Gehlen sur les kaolins de Passau et par une conversation qu'il avait eue autrefois à Munich avec cet habile chimiste.

M. Fournet, dans son mémoire sur la décomposition des minéraux d'origine ignée[1], a attribué l'altération de ces minéraux d'abord à leur tendance au dimorphisme qui, lors de leur refroidissement, les a désagrégés, et ensuite à l'action électrique déterminée principalement par le contact de roches de nature différente.

Ces idées hypothétiques nous ont paru fortement appuyées par les observations de gisement que l'un de nous a faites et qu'il a rapportées dans le premier mémoire sur les circonstances remarquables qui accompagnent les kaolins dans leurs gisements. On se rappelle les rapports constants des kaolins avec des roches ferrugineuses, rapports qui pouvaient faire croire que le felspath, ayant été jadis engagé dans des systèmes électriques, s'était trouvé dans les conditions favorables pour être décomposé, à part la nature des causes qui auront fait fonctionner ces grands systèmes.

Nous avions intérêt de vérifier par des expériences les conjectures déduites de ces observations, et de voir si le felspath pouvait se décomposer par l'influence d'un courant électrique; nous avons fait deux sortes d'expériences propres à le constater.

Dans la première, nous nous sommes servis d'une batterie de 250 éléments, de 55 millim. carrés, et la seconde fois d'une batterie de 100, chargée avec une dissolution de sulfate de cuivre. La quantité de felspath très-pur soumis à l'expérience a été chaque fois de 5 grammes. Le liquide qui fermait le circuit était une très-faible dissolution de sel ammoniac, et l'expérience n'a jamais duré au-delà de six heures. Dans le premier essai, on a trouvé que

[1] *Annales de chimie et de physique*, 1833, t. LV, p. 225.

0 gr. 098 mill. de felspath s'étaient décomposés en 0 gr. 030 mil. d'alumine et potasse, qui se trouvaient dissous dans le liquide, et 0 gr. 068 mill. de silice, restés en mélange avec le felspath non décomposé.

Dans la deuxième expérience, on a décomposé 0 gr. 159 mill. de felspath en 0 gr. 054 mill. d'alumine et de potasse qu'on a trouvés dans le liquide, et en 0 gr. 105 mill. de silice que l'on a trouvés dans le résidu.

§ II.

Nous avons également tenté la décomposition du felspath par un courant très-faible, et cette décomposition a parfaitement réussi.

Nous avons placé dans un tube recourbé en U, du felspath pur en poudre que nous avons recouvert d'eau distillée, de manière que chaque branche du tube en contenait jusqu'à la distance de 3 centimètres de l'ouverture. Nous avons suspendu, dans une des colonnes liquides, une petite lame de cuivre et dans l'autre colonne une petite lame de zinc. Les deux lames ont été mises en communication par un fil métallique qui traversait les bouchons de liége destinés à fermer les ouvertures du tube. Après quinze jours, nous avons remarqué que la colonne *zinc* était troublé, tandis que la colonne *cuivre* était limpide; cette différence a été constatée jusqu'au moment où l'on a ouvert l'appareil, au bout d'environ deux ans.

A cette époque, nous avons trouvé que le liquide *cuivre*, très-limpide, était fortement alcalin, faisait effervescence avec les acides, et contenait exclusivement du carbonate de potasse [1].

[1] Il n'y a pas à douter que l'action ne fût suspendue depuis longtemps. La lame de zinc a été trouvée complétement recouverte d'une matière grenue et dure, qui a dû nécessairement

Le liquide *zinc* était neutre, et la matière blanche qui le rendait trouble et qui adhérait en partie *aux parois* sous la forme d'une croûte granuleuse, était complétement soluble dans une dissolution alcaline, d'où l'on pouvait la retirer par les moyens ordinaires sous la forme de silice et d'alumine. Avons-nous obtenu dans ce cas un silicite alumineux? C'est ce que nous n'avons pas pu décider, la matière dont nous pouvions disposer étant en trop petite quantité pour en faire un examen approfondi; mais le fait principal que nous désirions constater était la décomposition du felspath par l'électricité; or nous croyons l'avoir obtenue de la manière la plus évidente.

§. III.

Nous avons voulu essayer de décomposer le felspath par la seule action de l'eau en vapeur à une haute température. M. Forchhammer croit la chose possible et dit l'avoir essayée. Nous n'avons pas réussi; mais nous devons cependant dire comment nous avons opéré.

Nous avons mis environ 60 grammes de pegmatite pulvérisée dans un petit récipient dont la forme était telle que la vapeur, mais non l'eau, put y pénétrer; on a placé ce récipient, ainsi chargé, dans la partie supérieure de la chaudière à vapeur de la manufacture des produits chimiques de M. Payen à Grenelle. Cet appareil y est resté pendant deux mois sous une pression d'environ deux atmosphères. Au bout de ce temps on le retira. La pegmatite, qui n'acquiert dans l'eau aucune plasticité, était réduite en une bouillie très-plastique, ce qui pouvait faire supposer une profonde altération. Mais l'examen

empêcher l'action de se prolonger. D'un autre côté, le felspath non décomposé s'étant amassé dans la courbure du tube, de manière à former une espèce de cloison, a empêché les deux liquides de se mêler; il en est résulté que le liquide alcalin a absorbé l'acide carbonique de l'air qui pénétrait dans l'appareil imparfaitement bouché.

de cette bouillie prouva le contraire. On procéda à cet examen comme il suit : on lava la masse à l'eau distillée. Les eaux de lavage furent évaporées au bain-marie ; elles ne laissèrent aucun résidu. Or, s'il y avait eu décomposition, les produits de cette décomposition n'étaient donc pas solubles dans l'eau. Pour vérifier s'il avait eu changement chimique ou formation de quelque hydrate, on soumit à l'action d'une haute température une portion de cette bouillie desséchée dans le vide ; il n'y eut aucune perte. On étudia ensuite l'action successive de l'acide sulfurique et de la potasse sur des portions de la matière desséchée à + 100, et, pour apprécier la valeur de ce résultat, on traita également deux portions de la même pegmatite qui n'avait point été soumise à l'action combinée de l'eau, de la pression et d'une haute température. Il n'y eut aucune différence dans les résultats ; la potasse et l'acide sulfurique n'avaient rien enlevé ni à l'une ni à l'autre pegmatite. Nous pouvons donc conclure que dans les conditions de l'expérience que nous avions faite, il n'y avait pas eu d'altération chimique.

Mais nous ne disons pas que dans toute autre condition, telle que de l'eau en vapeur, injectée par jets dans les fissures d'une pegmatite, de l'eau en vapeur accompagnée d'acide carbonique, ayant cette action puissante que M. Fournet a reconnue à celle qui sort des fissures du granite à la mine de Pongibault, nous n'affirmons pas que de l'eau en vapeur dans de telles conditions ne puisse agir sur la pegmatite avec une énergie capable de la décomposer. Ce sont de nouvelles expériences à faire, mais ce sont des expériences longues et difficiles, et d'autant plus difficiles que, sans vouloir approcher des puissants moyens de la nature, en masse, en action et en temps, on ne peut cependant espérer aucun succès d'expériences faites sur une trop petite échelle.

ARTICLE VI.

Pâtes de porcelaines artificielles.

§ I.

La différence de composition des kaolins employés dans la fabrication des porcelaines, résultant des proportions assez variables, même dans les kaolins d'une même carrière, entre l'argile kaolinique proprement dite et ce que nous avons appelé *résidu*, apporte dans les qualités des pâtes qui en sont faites, des différences considérables.

On ne peut arriver à faire des pâtes à peu près semblables par la couleur, la transparence, le degré de fusibilité au feu de cuisson, ayant les mêmes rapports de dilatabilité avec le vernis ou couverte, ayant la même solidité, c'est-à-dire opposant la même résistance au choc et aux changements de température, présentant enfin la même retraite ou diminution de volume à la cuisson, on ne peut, dis-je, arriver à réunir toutes ces qualités dans deux mêmes pâtes que par de nombreux tâtonnements.

Il y a longtemps que j'ai pensé qu'il fallait que la manufacture de Sèvres parvînt, s'il était possible, à trouver des principes scientifiques pour obtenir des pâtes qui fussent toujours les mêmes, et qu'il fallait d'abord s'assurer que les mêmes éléments y seraient constamment dans les mêmes proportions.

[1] Les recherches et expériences techniques rapportées dans cet article étant nécessairement étrangères, par leur époque et leur nature, aux travaux principalement chimiques de son savant collaborateur, M. Brongniart a été obligé de se mettre seul en nom dans tous les cas où, par sa position, il a dû établir et poursuivre ces recherches techniques avec l'aide des travaux chimiques de MM. A. Laurent et Malaguti.

En conséquence, après avoir cherché, au moyen de l'analyse faite par M. A. Laurent des onze plus belles porcelaines fabriquées à Sèvres depuis 1770 jusqu'à ce jour, quels étaient les éléments en silice, alumine, chaux et potasse qui constituaient ces pâtes, j'ai, depuis 1838, profité des talents de MM. Laurent et Malaguti pour connaître la composition exacte des kaolins, des felspaths et des autres matières qui devaient entrer dans la composition des pâtes, afin de les mêler de manière à avoir toujours des pâtes composées de ces mêmes éléments.

Le succès a *généralement* confirmé l'efficacité de cette marche scientifique, et, depuis que je l'ai adoptée, je n'ai plus éprouvé dans les qualités des pâtes aucune de ces différences et de ces défauts qu'on ne savait comment éviter ou corriger.

§ II.

Je viens de dire que les qualités des pâtes avaient été *généralement* et *sensiblement* les mêmes. Elles ne l'ont donc pas été constamment, ni d'une manière absolue. Or, les pâtes qui présentaient après leur fabrication et leur cuisson quelque différence dans leurs qualités, ayant été analysées de nouveau, elles ont montré la même composition, ce qui a prouvé qu'il n'y avait point eu d'erreur, ni dans l'analyse des matériaux, ni dans leur mélange.

Je soupçonnais depuis longtemps que la nature des éléments ne faisait pas tout dans la composition des pâtes céramiques, mais que le mode d'agrégation, que l'état moléculaire de ces éléments pouvait avoir la plus grande influence sur leurs qualités, même les plus caractéristiques, telles que la fusibilité, la retraite, etc., et qu'il n'était pas indifférent de prendre ces éléments dans toutes les espèces de pierres ou de roches qui les renferment, mais qu'il fallait avoir égard à la

contexture de ces roches, et probablement aussi à la manière dont ces éléments étaient combinés entre eux.

§ III.

En conséquence, j'ai établi la série d'expériences suivante :

La pâte de porcelaine de Sèvres, telle qu'elle a été faite pendant soixante ans sans qu'on le sût, et telle qu'elle est faite depuis 1836, mais rationnellement est composée de

Silice. . . .	58,0
Alumine . . .	34,5
Chaux.	4,5
Potasse	3,0
	100,0

Le tout supposé privé d'eau par une chaleur incandescente.

Ces éléments sont pris, 1° dans les kaolins nommés argileux et cailloutеux; tous deux donnant de la silice, mais le premier donnant en outre et principalement, l'alumine et le second la potasse; 2° dans le sable quarzeux pur de la butte d'Aumont, et 3° dans la craie de Bougival ou de Meudon.

J'ai donc cherché à prendre ces éléments dans d'autres matières, et même à introduire dans les mélanges un ou deux éléments obtenus purs par préparation chimique. J'ai cherché enfin, à faire une

[1] La ressemblance de composition de ces pâtes, faites empiriquement, est frappante, depuis 1778 surtout, dans la proportion de potasse qui a été constamment de 3 pour 0/0, au point que M. Laurent pensait que la composition de la porcelaine de Sèvres pouvait être représentée par la formule, 15 S^3 Al. + S. (ca. K. Mg).

Les porcelaines d'Allemagne contiennent au plus 3 pour 0/0 de potasse. Les porcelaines de Paris et de France en renferment jusqu'à 5 pour 0/0, excepté celle de Bayeux qui n'en contient que 1,5.

porcelaine uniquement composée d'alumine extraite de l'alun, de silice précipitée de sa dissolution alcaline, de chaux pure et de potasse. On va voir qu'à mesure que le mélange se compose d'un plus grand nombre d'éléments préparés artificiellement, la pâte s'éloigne d'autant, par toutes ses propriétés, de la vraie pâte de porcelaine.

§ IV.

Je commence par les substitutions les plus simples, prises dans des matériaux naturels, et qui ont donné des résultats auxquels on pouvait s'attendre.

1° Pâte de porcelaine dans laquelle le marbre blanc, ne renfermant que du carbonate de chaux sans silice ni magnésie, a été substitué à la craie.

Cette pâte n'a présenté, ni dans son emploi, c'est-à-dire au façonnage, ni après la cuisson, aucune différence d'avec la pâte normale. Ainsi la craie, malgré qu'elle n'ait pas la pureté du marbre, malgré qu'elle ait un tout autre mode d'agrégation, pourrait être remplacée dans la pâte de Sèvres par du marbre blanc.

2° Le silex pyromaque remplaçant le quarz du sable d'Aumont.

Ce remplacement ne paraît avoir apporté aucune différence ni dans l'emploi de la pâte, ni dans les qualités de la porcelaine.

3° J'ai voulu ensuite faire une pâte de porcelaine composée des matières élémentaires qui la constituent, obtenues par des préparations chimiques, et mêlées ensuite dans des proportions exactement les mêmes que dans la porcelaine de Sèvres.

J'ai donc fait, suivant les règles de l'art, une pâte composée comme il suit :

Silice pure obtenue par précipitation de sa dissolution alcaline	41	58,00
Silice renfermée dans la fritte préparée pour avoir la potasse	17	
Alumine pure extraite de l'alun ordinaire par l'ammoniaque et desséchée à la chaleur incandescente		34,50
Potasse prise dans la fritte		3,00
Chaux prise dans un marbre dont la pureté était connue		4,50
		100,00

Ces matières ont été longtemps broyées ensemble, mais en raison de la cherté des éléments, on n'a pu faire que 5 hectog. de cette pâte, ce qui pouvait néanmoins suffire pour faire connaître ses propriétés.

Cette pâte, extrêmement courte, a été très-difficile, tant à tourner, qu'à mouler; nous nous y attendions. Cependant un adroit tourneur est venu à bout d'en faire de petites tasses minces et une plaque à dimension déterminée.

Ces pièces passées au four à porcelaine, dans la partie où la température est le moins élevée, ont toutes fondu en une masse d'un blanc d'émail, remplie de bulles. M. Malagnti s'est assuré, par un examen rigoureux de l'alumine, que cette terre ne renfermait plus de potasse.

On a recommencé cet essai en diminuant la proportion de la fritte d'un tiers, pour diminuer d'autant la potasse.

Les plaques passées seulement au feu de dégourdi, n'ont pas fondu; mais elles ont pris 18 pour 100 de retrait; au grand feu elles ne s'étaient que ramollies; on a pu mesurer son retrait qui a été jusqu'à 28 pour 100.

Ces expériences répétées plusieurs fois et un peu variées, de ma-

nière à diminuer la fusibilité, tantôt en introduisant dans les nouvelles pâtes de la poudre des pièces déjà cuites, tantôt en employant du quarz broyé au lieu de silice précipitée, ont donné à peu près les mêmes résultats, c'est-à-dire toujours une pâte ayant une fusibilité beaucoup supérieure à celle que présente la porcelaine exposée à la plus haute température.

§. VI.

Il résultait de ces expériences, que des éléments de même nature, combinés dans les mêmes proportions, donnaient un composé bien plus fusible lorsqu'on les présentait isolés que quand ils formaient déjà des combinaisons, et qu'il n'était pas indifférent, sous ce rapport, de mêler ensemble de la silice, de l'alumine et même une fritte de potasse, ou bien des silicates d'alumine et de potasse, déjà tous formés.

D'après ces considérations, nous avons renoncé à faire de la porcelaine par la réunion immédiate de ses éléments isolés; mais nous avons voulu savoir si on pourrait arriver à faire cette belle poterie en prenant ses éléments déjà combinés, dans d'autres matières terreuses que le kaolin.

§ VII.

Nous avons d'abord pris l'argile comme le corps qui s'approchait le plus du kaolin, devant nous contenter de regarder comme porcelaine la pâte qui, cuite à haute température, aurait la densité, la solidité, l'infusibilité et la translucidité qui caractérisent cette sorte de poterie, mais sans y exiger la blancheur, qui n'est qu'une qualité secondaire.

Il manquait deux choses à l'argile infusible, et sensiblement exempte de chaux qu'on nomme argile plastique :

1° La quantité d'alumine que renferment, en général, les kaolins employés à Sèvres;

2° La potasse, qui n'y est, comme on le sait par les expériences de M. Mitscherlich, qu'en très-faible proportion.

Les expériences suivantes vont montrer comment nous avons tâché d'y suppléer.

§ VIII.

L'argile plastique de Dreux remplaçant le kaolin.

Nous avons éprouvé ici beaucoup de difficultés à opérer ce remplacement. Nous avions prévu celle qui devait résulter de l'emploi, l'argile plastique étant beaucoup plus liante que le kaolin; mais cette argile ne renfermant pas la quantité de potasse qui était nécessaire pour arriver aux mêmes proportions de matières élémentaires de la porcelaine de Sèvres, il a fallu aller la chercher dans des corps qui n'étaient plus des matières argileuses.

Étant obligés, à cause de la composition de la fritte, de diminuer la proportion de l'argile plastique, nous avons dû prendre l'alumine qui nous manquait par suite de cette réduction, dans l'alumine pure résultant de la décomposition de l'alun. La potasse, à cause de sa dissolubilité, ne peut être introduite immédiatement dans une pâte : il a donc fallu l'enfermer dans une fritte. On détermina, par l'analyse, la composition de cette fritte; mais comme dans cette première expérience la fritte ajoutait à la pâte une grande quantité de silice, il fallut réduire d'autant la proportion de l'argile plastique de Dreux et remplacer l'alumine, que cette réduction enlevait, par de l'alumine artificielle.

On arriva à faire une pâte qui fut composée de

		Silice.	Alumine.	Chaux	Potasse.
9,75	d'argile plastique de Dreux : privée d'eau	44,44	27,89		
20,71	de fritte	16,36		0,89	3,00
6,61	d'alumine		6,61		
6,60	de craie			3,61	
103,67		60,80	34,50	4,50	3,00

Proportions normales de la pâte de porcelaine de Sèvres.

Cette pâte se travaillait facilement, mais acquéralt, à un fort feu de dégourdi, la compacité et la dureté du grès, en se déformant considérablement; elle ne s'émaillait que très-difficilement, ne présentait qu'une très-faible translucidité au grand feu, et prenait un retrait qui allait jusqu'à 16 pour 100; elle était enfin couverte de bouillons.

Plusieurs expériences, dont nous ne rapportons pas les détails, nous ont fait voir que l'alumine selon qu'elle avait été préparée, selon qu'elle avait été comme calcinée au feu incandescent du dégourdi ou seulement desséchée, donnait des résultats en couleurs, retrait, bouillonnement et déformation très-différents entre eux.

Cette poterie n'était donc pas de la porcelaine, quoique composée rigoureusement des mêmes éléments.

§ IX.

Nous avons voulu changer les matières, en conservant toujours les mêmes éléments dans les mêmes proportions; et pour y arriver, nous avons fait une fritte qui, contenant beaucoup moins de silice que la précédente, ne nous forçait pas de réduire les proportions d'argile plastique et nous permettait de supprimer l'alumine artificielle.

Nous avons obtenu une pâte composée comme il suit :

		Silice.	Alumine.	Chaux.	Potasse.
79,31	d'argile plast. de Dreux privée d'eau	44,12	34,50	.....	.....
4,51	de sable d'Aumont.....	4,51	.....	.....	.....
12,50	fritte cuite au grand feu.....	9,37	.....	.....	3,00
7,98	craie.....	.....	.....	4,50	.....
104,30		58,00	34,50	4,50	3,00

Les pièces faites avec ces matières, et cuites au dégourdi, avaient déjà acquis la compacité et la dureté du grès, elles étaient ondulées, bosselées, déformées; elles avaient pris un retrait d'environ 16 pour 100; mais elles étaient plus blanches, moins déformées, moins bouillonnées que les précédentes, et avaient acquis même un commencement de translucidité.

Ainsi, il a suffi de remplacer le kaolin, généralement peu plastique, par une argile très-plastique, pour qu'une pâte faite avec cette argile, dans les mêmes proportions élémentaires que la porcelaine, ne présentât plus les qualités caractéristiques de cette poterie.

§ X.

On connaissait déjà ce résultat, car il était très-naturel que dans les contrées où il n'y a pas de kaolin, mais de belle argile, on eût cherché à faire de la porcelaine, en substituant cette argile au kaolin : on n'y était jamais parvenu. Il fallait, pour approcher de cette poterie dure, translucide et prenant bien la couverte, toujours associer, comme dans les hygiocérames, du kaolin à l'argile [1].

Mais on pouvait croire que tous les éléments de la porcelaine à kaolin ne se trouvaient pas dans les pâtes de porcelaine tentées avec de l'argile seule : or, les expériences précédentes, faites sur des pâtes de composition chimique exactement la même que celle de la porcelaine, prouvent que c'est bien dans l'état des parties, et non dans leur nature, que consistent plusieurs des propriétés céramiques caractéristiques des pâtes.

§ XI.

On a vu qu'il y avait une assez grande difficulté à introduire, dans les pâtes artificielles de porcelaine, les 3 pour 100 de potasse nécessaires à leur composition ; qu'on ne pouvait le faire directement, à cause de la solubilité de cet alcali et qu'il fallait se servir, pour véhicule, d'un corps vitreux, et par conséquent d'un composé qui était dans un état très-différent de celui où est la potasse dans le felspath.

Pour compléter toutes les tentatives de pâtes artificielles, nous

[1] On connaît deux fabriques de porcelaine dans lesquelles le silicate de magnésie semble remplacer entièrement le kaolin, celle de Retiro près Madrid et celle de Vineuf ou Viñovo près Turin ; mais en examinant la composition de cette dernière porcelaine, qui est la seule que l'on connaisse bien par les travaux de Gioanetti et de Giobert, on voit d'abord l'introduction du felspath de Frossasco comme fondant dans la pâte, puis celle de l'argile de Barges, espèce de kaolin talqueux, mais mêlé de débris de felspath, comme matière plastique et fondante. Voilà donc encore une vraie roche felspathique nécessairement introduite dans la composition de cette porcelaine.

avons voulu voir si, en prenant la potasse nécessaire dans une autre pierre que le felspath, nous pourrions, sans le secours de ce minéral, faire une pâte semblable à la porcelaine.

En recherchant quelle serait l'espèce minérale qui nous fournirait le plus de potasse, nous avons choisi l'amphigène, comme étant la pierre qui remplirait le plus complétement les conditions que nous voulions y trouver réunies.

On a répété, dans ce but, l'analyse de l'amphigène sur des échantillons pris dans deux états différents.

Les uns présentaient l'amphigène sans altération sensible; dans les autres, ce minéral était altéré et devenu blanc opaque et friable : dans les uns et les autres, il restait des parties de laves engagées ou adhérentes, mais qui ne pouvaient avoir aucune influence sur le but que nous voulions atteindre, puisqu'il ne s'agissait pas de faire une nouvelle analyse de l'espèce, mais de connaître les éléments de la matière minérale que nous voulions employer.

Amphigène.

	Non altéré (Au. d'Artvedson).	Non altéré? Mêlé d'un peu de lave.	Altéré, blanc, friable.
Silice	56,10	62,10	49,42
Alumine	23,10	24,00	24,54
Potasse	21,15	9,00	12,00
Magnésie	.....	0,76	1,00
Chaux	.....	1,08	0,66
Peroxide de fer et magnésie	0,95	0,96	.....
Eau	.....	1,10	11,58
	101,30	99,00	99,00

Ainsi, sans examiner quelles peuvent être les causes de la différence de ces deux analyses entre elles et avec celles de Klaproth et d'Arfvedson, nous trouvions dans cette pierre, sous le rapport de la potasse, suffisamment de silicate de potasse pour la composition d'une pâte de porcelaine, composée comme il suit :

		Silice.	Alumine.	Chaux.	Potasse.
70,37	argile plastique de Dreux simplement sèche.	33,48	26,18	.....	.....
33,33	amphigène.	21,00	8,32	0,60	3,00
3,52	sable quarzeux d'Aumont.	3,52	.....	.....	.....
7,00	craie.	.....	.....	3,90	.....
114,22	(à cause de l'eau de l'argile non calcinée et de l'acide carbonique de la craie).	58,00	34,50	4,50	3,00

Pour ôter à l'argile de Dreux cette trop grande plasticité, qui donne aux pâtes les graves inconvénients de gauchir, nous avons, dans un des deux essais, introduit la moitié de l'argile à l'état de ce qu'on appelle *ciment*, c'est-à-dire d'argile calcinée au rouge et réduite en poudre.

La première composition, dans laquelle il n'y avait aucune partie d'argile calcinée, a donné une vraie pâte de porcelaine, mais très-boursouflée; la seconde a donné une porcelaine plus parfaite quoiqu'encore un peu bouillonnée, mais prenant bien la couverte, ne se déformant pas à la cuisson, ayant acquis la translucidité de la porcelaine, prenant au dégourdi 10 pour 100 de retrait et au grand feu 12 pour 100.

§ XII.

Il n'était pas nécessaire de pousser plus loin les expériences, pour prouver que dans les pâtes céramiques l'état des éléments a la plus grande influence sur la facilité de la fabrication et sur les qualités les plus intimes de ces pâtes, selon que l'on prend ces éléments, soit dans l'état d'isolement, soit déjà combinés entre eux, ou selon qu'on les prend ayant leurs parties, soit dans un état de finesse ou d'arrangement différent (telles que cristallisées ou en poussière tenue), soit dans des positions relatives différentes, telles qu'écartées par la présence de l'eau ou déjà rapprochées par l'expulsion complète de ce corps à l'aide d'une chaleur incandescente[1].

§ XIII.

Il nous semble que ces expériences nous permettent de conclure que, dans les fabrications industrielles où l'action chimique a beaucoup de part, il est important de porter la plus grande attention sur l'état de combinaison et de structure où se trouvent les matériaux que l'on emploie. Ces recherches et leurs résultats pourront expliquer les anomalies si fréquentes que présentent des produits dans lesquels on fait entrer les mêmes corps dans les mêmes proportions, mais dont l'état moléculaire était, sans qu'on y fît assez d'attention, extrêmement différent.

[1] MM. Eckeberg et Thaer (*Bibl. brit.* agricult. t. 17) ont fait, il y a déjà longtemps, quelques recherches sur le remplacement, dans les mélanges, de l'argile par l'alumine, et ils avaient déjà vu que ces mélanges artificiels différaient notablement des mélanges fournis par la nature ; mais leur but et leur méthode d'expérimentation étaient tout autre que les nôtres.

TABLEAU N° 1.

De la composition de huit felspath. A.

	Newcastle. 1	Sargadelos. 2	Hall. 3	Quabenstein 4	Oporto. 5	Dixcomplace Wilmington. 6	Calabre. 7	Serdobsk (Finlande) 8
Silice	62,20	62,00	62,76	61,37	62,06	58,70	65,87	64,03
Alumine	19,78	19,48	19,20	20,23	19,61	23,95	20,60	18,47
Potasse	15,14	15,72	14,90	15,75	16,07	12,64	Traces.	15,24
Soude	.....	.....	.....	.....	.....	.....	11,10	.....
Magnésie	— 50	— 12	— 18	— 16	— 16	— 31	— 20	— 18
Chaux	— 58	— 35	— 46	— 39	— 38	2,09	— 38	— 67
Fer et manganèse	Traces.	Traces.	Traces.	.....	.....	Traces.	Traces.	.....
Humidité	1,53	1,64	1,70	1,31	1,11	1,65	1,20	1,02
Perte	— 27	— 69	— 80	— 79	— 61	— 66	— 65	— 39
	100,00	100,00	100,05	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Formule chimique	$AK+^{4}S$	$AK+^{4}S$	$AK+^{4}S$	$AK+^{4}S$	$AK+^{4}S$	$A^{4}K^{1}+S^{10}$	$AN+^{4}S$	$AK+^{4}S$

Tableau de la composition des kaolins dont les localités sont les mêmes que celles d'une partie des felspath précédents. B.

		Newcastle (Delaware) (N° 39 du T.) 1.	Sargadelos (Galice) (N° 37 du T.) 2.	Mosl près de Hall. (N° 29 du T.) 3.	Diendorf près Hafnerzell. (N° 31 du T.) 4.	Oporto. (N° 36 du T.) 5.	Wilmington (Delaware) (N° 38 du T.) (1) 6.
Composition de la partie argileuse.	Silic.	29,73	43,25	26,10	28,61	40,62	32,69
	Alu.	25,59	37,38	22,50	25,75	43,94	43,94
	Eau.	8,94	12,83	7,55	9,60	14,62	12,12
Formules immédiates qui en dérivent.		$A^{2}S^{4}+Aq^{6}$ ou $A^{4}S^{8}+Aq^{8}$	$A^{2}S^{4}Aq^{6}$ ou $A^{4}S^{8}Aq^{8}$	$A^{2}S^{4}+Aq^{6}$ ou $A^{4}S^{8}+Aq^{8}$	$A^{4}S^{8}+Aq^{8}$ ou $A^{5}S^{8}+Aq^{10}$	AS+2 Aq.	AS+2 Aq.
Formules définitives. (2)		AS+2 Aq.	AS+2 Aq.	AS+2 Aq.	AS+2 Aq.	AS+2 Aq.	AS+6 Aq.

(1) Ces numéros se rapportent aux kaolins dont l'analyse a été donnée dans le 1er mémoire. (*Archives du Muséum d'hist. nat.* t. 1, p. 249.

(2) On a vu à la page 229 ce que l'on entendait par formule définitive.

TABLEAU N° 2.

Des analyses rationnelles des différents kaolins, faites au laboratoire de Sèvres.

LOCALITÉS.	Numéros correspondants dans le tableau du 1er Mémoire.	Silice.	Alumine.	Eau.	Chaux, magnésie, potasse.	Chaux, magnésie, soude.	Fer et manganèse.	Résidu non argileux.
1. Argile de kaolin de Limoges (1838)	4	42,07	34,65	12,17	1,33	. . .	Traces.	9,76
2. Louhossoa, près Bayonne	6	43,12	33,00	23,00	. . .	0.50	Tr.	. . .
3. Des Pieux, près Cherbourg	7	42,31	34,51	12,09	1,39	. . .	Tr	9,67
4. Mercus (Arriège)	10	27,22	20,00	9,03	1,24	. . .	0,48	42,00
5. Mende (Lozère)	11	35,61	22,33	9,70	4,32	. . .	3,37	24,64
6. Clos de Madame (Allier)	12	39,91	36,37	12,94	1,80	. . .	Tr.	8,96
7. Chahrol (Puy-de-Dôme)	13	32,93	29,88	10,73	1,56	. . .	Tr.	24,87
8. Breage, en Cornouailles	16 *b*.	46,63	24,06(1)	8,74	0,60	Soud. tr.	Tr.	19,65
9. Plymton (Devonshire)	17	44,26	36,81	12,74	1,55	. . .	Tr.	4,30
10. Chiesi (Ile d'Elbe)	18	45,03	32,24	11,36	3,21	. . .	Tr.	8,14
11. Bourgmanero (Piémont)	19	23,94	21,14	7,42	. . .	. . .	1,23	48,00
12. Tretto, près de Schio	20	37,07	25.28	6,64	6,33	. . .	Tr.	24,64
13. Rama (Passau)	22	42,15	37,08	12,83	2,85	Tr.	0,56	4,50
14. Auerbach (Passau)	23	32,48	29,45	10,50	1,13	. . .	Tr.	26,42
15. Diendorf, près Hafnerszell (Passau)	24	28,61	25,75	9,60	1,57	. . .	Tr.	34,44
16. Aue, près Schneeberg	25 *c*.	35,98	34,12	11,09	0,69	. . .	Tr.	18,00
17. Kasolina, près Meissen	26 *b*.	29,42	25,00	9,80	0,71	. . .	Tr.	33,52
18. Seilitz, près Meissen	27 *b*.	40,78	34,16	12,10	0,60	Soud. tr.	Tr.	12,33
19. Schletta, près Meissen	28 *a*.	39,10	20,92	7,26	3,98	. . .	1,31	27,50
20. Morl, près de Hall	29	26,10	22,50	7,55	. . .	. . .	Tr.	43,84
21. Sosa, près Johanngeorgenstadt	30 *b*.	45,07	38,15	9.69	Ca. mg 1,8	. . .	Tr.	5,53
22. Zeditz (Carlsbad)	31	33,98	26,66	9,55	1,13	. . .	Tr.	28,63
23. Munchsoff (Carlsbad)	32	44,12	40,61	13,56	0,95	. . .	Tr.	0,74
24. Prinzdorff (Hongrie)	33	26,76	15,17	5,22	1,83	. . .	0,56	50,40
25. Bornholm (Scandinavie)	34 *b*.	38,57	34,99	12,52	0,54	0,93	. . .	13,36
26. Risanski (Russie)	35	29,30	47,83	22,23	. . .	0,68	Tr.	. . .
27. Oporto (Portugal)	36	40,62	43,94	14,62	. . .	. . .	. . .	0,11
28. Sargadelos (Galice)	37	43,25	37,38	12,83	0,88	. . .	Tr.	5,64
29. Wilmington (Delaware)	38	32,69	35,01	12,12	1,14	0,72	Tr.	22,81
30. Newcastle (Delaware)	39	29,73	25,59	8,94	. . .	. . .	. . .	34,99
31. Chine	40 *c*.	13,72	9,80	2,62	potass. 3,08	. . .	0,43	68,18

(1) Dans le tableau général du 1er Mémoire, p. 250, n° 16 *b*, il faut lire 24,96 alumine, au lieu de 20,06.

TABLEAU N° 3.

De la composition de 31 argiles kaoliniques et de leurs formules immédiates, abstraction faite des mélanges qui les accompagnent.

LOCALITÉS.	Silice.	Alumine	Eau.	Formules immédiates.	Rapports atomistiques entre l'alumine et l'eau.	
1. Kaolin de Limoges (1838).	47,33	38,98	13,69	$A^2 S^4 + Aq^6$	:: 1 : 2	
2. Louhossoa, près Bayonne.	43,12	33,00	23,00	$A^2 S^3 + Aq^8$	:: 1 : 4	
3. Des Pieux, près Cherbourg.	47,50	38,81	13,59	$A^3 S^4 + Aq^6$	:: 1 : 2	
4. Mercus (Arriège).	48,40	35,55	16,05	$A^2 S^3 + Aq^5$	:: 2 : 5	
5. Mende (Lozère).	52,65	33,01	14,34	$A^4 S^7 + Aq^{10}$	:: 2 : 5	
6. Clos de Madame (Allier).	44,74	40,76	14,50	$A^4 S^5 + Aq^8$ ou $A^5 S^6 + Aq^{10}$	:: 1 : 2	
7. Chabrol (Puy-de-Dôme).	44,78	40,63	14,59	Id.	:: 1 : 2	
8. Bréage en Cornouailles.	58,71	30,29	11,00	$AS^2 + Aq^2$	:: 1 : 2	
9. Plymton (Devonshire).	47,20	39,23	13,57	$A^3 S^4 + Aq^6$	:: 1 : 2	
10. Chiesi (île d'Elbe).	44,82	36,37	12,81	$A^2 S^3 + Aq^4$	:: 1 : 2	
11. Bourgmanero (Piémont).	45,61	40,26	14,13	$A^4 S^5 + Aq^8$	:: 1 : 2	
12. Tretto, près de Schio.	53,74	36,64	9,62	$A^5 S^9 + Aq^5$	:: 1 : 1	
13. Rama (Passau).	45,80	40,27	13,93	$A^4 S^5 + Aq^8$	:: 1 : 2	
14. Auerbach (Passau).	44,86	40,65	14,49	$A^4 S^5 + Aq^8$ ou $A^5 S^6 + Aq^{10}$	:: 1 : 2	
15. Diendorf, près Hafnerzell (Ibid.)	44,73	40,25	15,00	Id.	:: 1 : 2	
16. Aue, près Schneeberg.	44,33	42,02	13,65	$A^5 S^6 + Aq^{10}$	:: 1 : 2	
17. Kaschna, près Meissen.	45,82	38,92	15,26	$A^3 S^4 + Aq^6$	:: 1 : 2	
18. Seilitz, près Meissen.	46,86	39,24	13,90	$A^3 S^4 + Aq^6$	:: 1 : 2	
19. Schletta, près Meissen.	58,12	31,99	10,79	$A^1 S^2 + Aq^2$	:: 1 : 2	
20. Morl, près de Hall.	46,56	40,00	13,44	$A^3 S^4 + Aq^6$ ou $A^4 S^6 + Aq^8$	:: 1 : 2	
21. Sosa, près Johanngeorgenstadt.	48,52	41,06	10,42	$A^3 S^4 + Aq^{4,5}$	:: 1 : $1\frac{1}{2}$	
22. Zetlitz (Carlsbad).	48,42	37,98	13,60	$A^3 S^4 + Aq^6$ ou $A^2 S^3 + Aq^4$	:: 1 : 2	
23. Munchshoff (Ibid.).	44,90	41,31	13,79	$A^4 S^5 + Aq^8$ ou $A^5 S^6 + Aq^{10}$	:: 1 : 2	
24. Prinzdorff.	56,76	32,17	11,07	$A S^2 + Aq^2$	:: 1 : 2	
25. Bornholm.	44,82	40,64	14,54	$A^4 S^5 + Aq^8$ ou $A^5 S^6 + Aq^{10}$	:: 1 : 2	
26. Risanski.	29,30	47,83	22,23	$A^3 S^2 + Aq^8$	:: 3 : 8	
27. Oporto.	40,62	43,94	14,62	$A S + Aq^2$	:: 1 : 2	
28. Sargadelos (Galice).	46,26	39,99	13,75	$A^3 S^4 + Aq^6$ ou $A^4 S^5 + Aq^8$	:: 1 : 2	
29. Wilmington (Delaware).	40,96	43,86	15,18	$A S + Aq^2$	:: 1 : 2	
30. Newcastle (Delaware).	46,27	39,82	13,91	$A^3 S^4 + Aq^6$ ou $A^4 S^5 + Aq^8$	:: 1 : 2	
31. Chine.	52,49	37,49	10,02	$A^2 S^3 + Aq^3$	:: 2 : 3	

TABLEAU N° 4.

Des résultats obtenus en traitant par une dissolution faible de potasse les 24 argiles du tableau n° 3, qui renferment l'alumine et l'eau, dans le rapport atomistique de 1 à 2.

NOM ET FORMULE de l'argile kaolinique soumise au traitement de la dissolution faible de potasse.		Quantité soumise dans le traitement.	SILICE OBTENUE.		Composition de l'argile kaolinique, calculée d'après la diminution de la silice enlevée par la potasse.			FORMULES qui en résultent.
					Silice.	Alumine.	Eau.	
		gr.	gr.	p. cent.				
Kaolin de Limoges (1838).	$A^3S^4 + 6$ Aq.	5,062	0,556	10,98	31,09	34,65	12,17	AS + 2 Aq.
Des Pieux, près Cherbourg.	Id.	5,061	0,123	2,43	39,88	34,51	12,09	A^3S^4 + 6 Aq. A^4S^5 + 8 Aq.
Clos de Madame (Allier).	A^4S^5 + 8 Aq. A^5S^6 + 10 Aq.	5,043	0,135	2,67	37,24	36,37	12,94	AS + 2 Aq.
Chabrol (Puy-de-Dôme).	Id.	6,119	0,477	7,79	25,14	29,88	10,73	AS + 2 Aq.
Breage en Cornouailles.	AS^2 + 2 Aq.	5,665	0,072	1,27	45,36	24,06	8,74	AS^2 + 2 Aq.
Plymton (Devonshire).	A^3S^4 + 6 Aq.	4,797	0,489	10,19	34,07	36,81	12,74	AS + 2 Aq.
Chiesi (île d'Elbe).	A^2S^3 + 4 Aq.	5,677	0,059	1,16	43,87	32,24	11,36	A^2S^3 + 4 Aq.
Bourgmanero (Piémont).	A^4S^5 + 8 Aq.	8,571	0,568	6,62	17,32	21,14	7,42	AS + 2 Aq.
Rama (Passau).	Id.	4,888	0,475	9,71	36,77	37,38	12,83	Id.
Auerbach (Passau).	A^4S^5 + 8 Aq. A^5S^6 + 10 Aq.	6,212	0,443	7,13	25,35	29,45	10,50	Id.
Diendorf, près Hafnerszell.	Id.	7,035	0,505	7,17	21,44	25,75	9,60	Id.
Aue, près Schneeberg.	A^5S^6 + 10 Aq.	6,950	0,112	1,76	34,22	34,12	11,09	Id.
Kaschna, près Meissen.	A^3S^4 + 6 Aq.	7,010	0,127	1,82	27,60	25,00	9,80	A^4S^5 + Aq.
Seilitz, près Meissen.	Id.	5,184	0,472	9,10	31,68	34,16	12,10	AS + 2 Aq.
Schletta, près Meissen.	A^4S^5 + 2 Aq.	6,688	0,045	0,67	38,48	20,92	7,26	AS^2 + 2 Aq.
Morl, près de Hall.	A^3S^4 + 6 Aq. A^4S^5 + 8 Aq.	8,014	0,356	4,44	21,66	22,50	7,55	AS + 2 Aq.
Zeltlitz (Carlsbad).	Id.	6,411	0,318	4,95	29,03	26,66	9,55	A^3S^4 6 Aq.
Munchshoff (Ibid.).	A^4S^5 + 8 Aq. A^5S^6 + 10 Aq.	4,578	0,110	2,40	41,72	40,61	13,56	AS + 2 Aq.
Prinzdorff.	AS^2 + 2 Aq.	9,544	0,096	1,00	25,76	16,17	5,22	AS^2 + 2 Aq.
Bornholm.	A^4S^5 + 8 Aq. A^5S^6 + 10 Aq.	5,227	0,368	7,04	31,53	34,99	12,52	AS + 2 Aq.
Oporto.	AS + 2 Aq.	4,537	0,169	3,72	36,90	43,93	14,62	AS + 2 Aq.
Sargadelos (Gallice).	A^3S^4 + 6 Aq. A^4S^5 + 8 Aq.	1,814	0,312	6,48	36,77	37,38	12,83	Id.
Wilmington (Delaware).	AS + 2 Aq.	5,637	0,689	12,23	20,46	35,01	12,12	A^3S^2 + 6 Aq.
Newcastle (Delaware).	A^3S^4 + 6 Aq. A^4S^5 + 8 Aq.	7,002	0,658	9,39	20,34	25,59	8,94	AS + 2 Aq.

TABLEAU N° 5.

Formules immédiates et définitives des sept argiles kaoliniques qui contiennent de l'alumine et de l'eau, hors du rapport de 1 à 2.

(Voir page 229).

NUMÉROS correspondants à ceux du premier mémoire.	LOCALITÉS.	FORMULES IMMÉDIATES déduites de l'analyse rationnelle.	FORMULES DÉFINITIVES déduites du traitement par la potasse.
6	Louhossoa, près Bayonne.	$A^2 S^3 + 8$ Aq.	$= A S + 4$ aq.
10	Mercus (Ariège).	$A^2 S^3 + 5$ Aq.	$= A S + \frac{1}{2}$ aq.
11	Mende (Lozère).	$A^4 S^7 + 10$ Aq.	$= A^2 S^3 + 5$ aq.
20	Tretto, près Schio.	$A^2 S^3 + 2$ Aq.	$= A^2 S^3 + 2$ aq.
30 *b*.	Sosa, Johanngeorgenstadt.	$A^3 S^4 + 4\frac{1}{2}$ Aq.	$= A^4 S^6 + 6$ aq.
35	Risanski.	$A^3 S^2 + 8$ Aq.	$= A^2 S + 5\frac{1}{2}$ aq.
40 *c*.	Chine.	$A^2 S^3 + 3$ Aq.	$= A^2 S^3 + 3$ Aq.

ERRATA.

Page 295, tableau. — Silice.

44,44 *mettez* : 41,64

Total. 60,80 *mettez* : 58,00

TABLE DES MATIÈRES

DU SECOND MÉMOIRE SUR LES KAOLINS.

ART. IV. De la composition rationnelle des kaolins; comparaison entre la composition des felspaths et celle de la partie inattaquable des kaolins. 218.

ART. V. Expériences et théories sur la formation des kaolins. 283.

ART. VI. Pâtes de porcelaines artificielles. 288.

Tableaux n° 1, 2, 3, 4 et 5. 301 et suiv.

(Errata, à la fin du tableau n° 5.)

NOUVELLES RECHERCHES

SUR

LE NAUTILE FLAMBÉ

(*Nautilus Pompilius* Lam.)

PAR

M. A. VALENCIENNES.

Quoique certains passages de leurs écrits puissent faire présumer que les anciens ont eu connaissance du nautile, quoique la coquille élégante du mollusque ait été déjà connue et figurée du temps de Belon, les premières notions positives que l'on a eues sur l'animal ne remontent pas au-delà de 1710, époque de la publication de l'ouvrage de Rumphius[1]. La description de cet habile naturaliste aurait été comprise des zoologistes, malgré ses imperfections, s'il l'eût accompagnée d'une figure où l'on eût pu y mieux distinguer les parties qui y sont trop ramassées et trop incomplétement reproduites. D'après ce qu'il dit de la perte des dessins qui devaient d'abord accompagner son texte, je suis porté à croire que Rumphius a fait une représentation de mémoire, où l'on retrouve bien quelques souvenirs de la nature, mais où il est impossible de se reconnaître quand on n'a pas encore

[1] Rumphius, *Amb. rar.* liv. 2, p. 59 et suiv.

observé avec soin l'animal lui-même. Ainsi, Rumphius a représenté (*l. cit. pl.* XVII, B) l'animal détaché de sa coquille et renversé, c'est-à-dire que les parties inférieures de la tête sont en dessus et les supérieures en dessous. L'œil étant supposé à peu près à sa place, l'entonnoir occupe le haut du dessin au-dessus de l'organe de la vue, et la paire de bras supérieure, ou la coiffe, comme l'a appelée sir R. Owen, est en-dessous. La division secondaire de ce bras y est assez bien indiquée, ainsi que sa forme postérieure, dont le contour suit l'ondulation de la portion noire du test. On y voit aussi les petites granulations et les taches de la peau. Tout le large bord du manteau, qui s'étend en avant jusqu'à recouvrir l'entonnoir et le bord inférieur de l'œil, a été rejeté en arrière et irrégulièrement plissé; ces plis cachent les impressions musculaires; l'arrière de l'abdomen n'est pas assez arrondi, et enfin, il y a une première articulation du syphon. Mais, je le répète, pour reconnaitre ces parties, il faut avoir eu l'animal sous les yeux.

Quant au texte, on y trouve des observations curieuses sur les habitudes de l'animal.

Les plus habiles naturalistes qui vinrent après le voyageur hollandais en restèrent à désirer de connaître ce curieux mollusque, lorsqu'un membre du collége royal des chirurgiens de Londres, M. Georges Bennett, trouva, dans un voyage aux îles de la Polynésie, un nautile qui fut pris dans les circonstances suivantes:

Dans la soirée du 24 août 1829, dans la baie de Marekini, côte sud-ouest de l'île d'Erromanga, l'une des Nouvelles-Hébrides, on vit un nautile flottant à la surface de l'eau, non loin du vaisseau, et ressemblant, suivant l'expression des matelots, à une carapace de tortue. Il fut pris d'un coup de gaffe, qui malheureusement brisa la partie supérieure de la coquille, et blessa le mollusque en le traversant au-dessous de l'œil. Le naturaliste qui fut assez heureux pour faire cette intéressante capture, détacha immédiatement l'animal de la co-

quille brisée et à laquelle il adhérait par deux muscles. On le conserva dans l'alkool après en avoir fait un premier croquis. Le nautile avait alors fortement contracté toutes ses parties et surtout ses tentacules. M. Bennett dit qu'ayant soigneusement ouvert la portion cellulaire de la coquille, il trouva les loges remplies d'eau. L'auteur ne s'est malheureusement pas assez expliqué sur ce qu'il appelle la partie supérieure de la coquille. Est-ce la portion bombée du côté de la grande loge, ou la portion roulée en spirale? Il semblerait que ce n'est pas ce dernier côté, parce qu'alors M. Bennett n'aurait pas eu besoin de prendre des précautions pour ouvrir les cellules, puisque le test en avait été cassé; et cependant, d'après la manière dont le mollusque adhère à sa coquille et y avance en grandissant, il est difficile de concevoir que les loges ne soient pas complétement vides. S'il y a des gaz ou des liquides contenus dans les chambres, ce ne serait que par une sécrétion de l'animal qu'ils pourraient y pénétrer, quoique j'avoue que cela soit difficile à supposer. Il reste donc là un nouveau sujet de recherches pour ceux qui seront à même d'observer l'animal vivant.

Près de deux ans après la possession de l'animal, M. Bennett arriva en Angleterre, fit hommage de son mollusque au collége royal des chirurgiens, et ce fut sur ce sujet que sir Richard Owen publia son beau et intéressant mémoire sur le nautile. C'est donc de l'année 1832 que date seulement la connaissance exacte du mollusque constructeur de cette curieuse coquille, si intéressante par les données qu'elle fournit à la paléontologie et à la géologie.

Le Muséum de Paris n'avait pas encore pu se procurer un semblable animal, malgré des demandes répétées aux nombreux voyageurs qui sillonnent les mers de l'Océanie, lorsqu'en novembre 1840, l'administration reçut une lettre de M. J. C. Meder, amateur fort éclairé de conchyliologie et négociant hollandais établi à Batavia,

qui lui annonçait le don généreux qu'il faisait au cabinet du Roi. Voici les termes de sa lettre :

« Depuis dix ans je n'épargne ni peines ni argent pour me pro-
« curer l'animal du nautile flambé (*Nautilus pompilius* Lam.),
« toutes mes recherches restaient infructueuses, lorsque tout à coup,
« il y a quelques jours, par un simple hasard, je me trouve en pos-
« session de deux superbes exemplaires de ce mollusque si rare, si
« recherché, qu'on venait d'apporter de la Nouvelle-Guinée, et
« dont le propriétaire paraissait ne pas connaître la valeur.

« Je conviens, messieurs, qu'il est au-dessus de mes forces de
« tirer de cette acquisition tout le parti possible pour la science, et
« par cette raison, je me suis décidé immédiatement d'en présenter
« un exemplaire à mon souverain, S. M. le roi des Pays-Bas, pour le
« musée de Leyde, et à offrir l'autre ou à la France ou à l'Angleterre.

« Longtemps mon choix a balancé, mais le développement qu'a
« reçu chez vous cette branche de l'histoire naturelle si intéres-
« sante, et la lumière que vous y répandez, par les écrits et les re-
« cherches de vos naturalistes distingués, m'ont décidé à le destiner
« au musée de Paris.

« Daignez, messieurs, en agréer l'hommage, en l'acceptant
« comme un simple tribut de l'admiration que je porte aux travaux
« de la France; et si la valeur pour vous n'est pas de l'importance
« que j'ai cru devoir y attacher, par suite de la difficulté de se pro-
« curer le nautile, je vous prie de vouloir bien m'excuser et de
« prendre en considération ma bonne volonté de vous être utile. »

L'animal qui était si gracieusement et si généreusement offert à l'administration, arriva effectivement bientôt après; il était très-bien conservé dans l'alkool, mais malheureusement on l'avait retiré de sa coquille, et les viscères digestifs et générateurs contenus dans le fond du sac palléal avaient été arrachés. Malgré cela, le mollusque était

bien précieux pour nos collections; il me fut remis comme professeur de zoologie chargé de l'histoire naturelle des mollusques.

J'avoue qu'en le recevant je pensais n'avoir en quelque sorte qu'à le confronter au mémoire de M. R. Owen, mais je ne tardai pas à m'assurer qu'il restait encore plusieurs observations importantes à présenter aux naturalistes. L'animal que j'ai eu n'a pas été très-contracté par l'alkool, les cirrhes des bras sont libres et flottent au dehors de leurs ventouses allongées en gaîne, ils ne sont point retractés. La tête avait ses parties extérieures et voisines très-intactes.

C'est à cause de ce meilleur état de conservation, et de la moindre contraction des parties de la tête, qu'il m'a été possible de voir ce qui avait échappé à l'habile scalpel de M. Owen; de sorte que mon mémoire va devenir un complément du sien.

Outre la curiosité qui m'excitait à examiner un si beau mollusque, je devais aussi, par un mémoire détaillé, témoigner à M. Meder la reconnaissance de l'administration du muséum pour le don précieux qu'il venait de lui faire.

L'animal présenté dans une coquille de nautile sciée par la moitié se replace si bien dans le test, s'y adapte si parfaitement, que j'ai pensé pouvoir encore ajouter au mémoire du savant anatomiste du collége des chirurgiens, en donnant de nouvelles figures de ce nautile, qui feront mieux comprendre encore les rapports du mollusque avec la coquille, afin qu'il ne reste plus de doute sur la position qu'il occupe dans le test. J'ai eu surtout de la confiance en ces figures, parce que je pouvais les présenter, exécutées par le crayon habile de mon ami M. Laurillard, à qui les sciences anatomiques et naturelles seront redevables de tant de beaux dessins d'une exactitude qui ne laisse rien à désirer.

Le nautile replacé dans le test (*pl.* VIII, *fig.* 1) occupe toute la

grande cavité de la coquille; par la partie arrondie de son corps, il s'appuie sur la dernière cloison, et le syphon qui la perce traverse toutes les autres. Le bord libre de son manteau suit les contours de l'ouverture du test; la partie relevée et creuse *V'* (*pl.* IX, *fig.* 1) recouvre la portion enroulée de la coquille, et cette languette est cachée par la face postérieure et creusé de la paire des gros bras *a* (*pl.* VIII *et* IX, *fig.* 1). L'auricule *S* de ce bras s'étend sur l'ombilique du test, et y accumule ce dépôt blanc et vitreux qui l'épaissit en l'obstruant.

Dans cette position, la portion supérieure ou si l'on veut dorsale du mollusque est le côté de ce bras *a*, car c'est de ce côté qu'en ouvrant l'animal on trouve le cerveau ou la portion annulaire du collier supérieur à l'œsophage, donnant les nerfs olfactifs, optiques et acoustiques.

C'est aussi de ce côté supérieur qu'est la plus petite mandibule du bec corné; or, cette disposition est conforme à celle observée dans tous les autres céphalopodes, et au-dessous est l'entonnoir, qui, comme dans tous les céphalopodes, est du côté ventral de la bourse.

L'animal est donc placé dans sa coquille de la même manière que l'argonaute se loge dans la sienne; car l'entonnoir de l'un et de l'autre est près du bord et dans une sorte d'échancrure médiane plus ou moins profonde. Le dessus de la tête et du corps répond à la portion enroulée de la coquille.

Seulement, les bras supérieurs de l'argonaute dont on faisait des voiles, s'étendent sur le test, servent à y maintenir le mollusque qui n'est pas autrement fixé; le nautile, au contraire, adhère à sa coquille par deux gros muscles, et ses bras courts ne dépassent pas le bord de la dernière loge.

Quant à la spirule, sa coquille tout-à-fait interne est logée dans une cavité du manteau qui ne communique pas avec la cavité viscé-

rale, absolument comme l'os de la sèche est contenu dans son enveloppe; elle ne peut donc en aucune façon être comparée à celle du nautile, quoiqu'elle soit enroulée en spirale et divisée en cloisons intérieures, et percée près du bord interne par un syphon calcaire et conique, qui est tapissé ou traversé par un tube membraneux.

Ce que l'on sait aussi du mollusque de la spirule qui n'a, comme la sèche, que deux branchies, une de chaque côté, et dont la tête est surmontée de tentacules faits sur le même plan, confirme d'ailleurs l'éloignement des deux genres.

La spirule et la belemnite sont très-voisines l'une de l'autre; toutes les découvertes récentes faites sur ces dernières, confirment cette similitude; je crois qu'on peut appeler ces fossiles des spirules à coquille droite. Quant aux lames cornées des belemnites qui s'étendent sur le dos au devant de la cavité alvéolaire et chambrée, je crois que la spirule manque des organes analogues, car il ne faut pas les chercher dans les deux petits cartilages céphaliques internes qui existent au devant de la coquille; elle n'y touche pas. Ces deux pièces, sur lesquelles on voit à la face supérieure une petite ampoule qui est certainement l'ouïe, font partie du crâne de ce mollusque.

J'avais d'abord pensé que ces petites lames, par la similitude de leurs formes, étaient les analogues des Aptychus, mais depuis que j'ai vu le cartilage du nautile, j'incline, mais avec beaucoup d'hésitation encore, à reconnaître dans ces valves les analogues des pièces des Aptychus.

La position de l'animal dans sa coquille étant établie, et ayant déterminé ce que nous devons entendre par régions supérieures ou dorsales et inférieures ou ventrales, nous allons passer à la description des différentes parties.

§ I. — *De la bourse.*

En l'examinant hors du test, nous voyons que le corps du cephalopode qui habite la coquille du nautile et qui se la construit doit, comme celui des autres animaux de sa classe, et en particulier comme la sèche, le calmar et autres espèces voisines, sa forme générale à ce que le manteau *V* (*pl.* VIII, *fig.* 1) se replie pour constituer un grand sac libre dans tout son pourtour antérieur, d'où sort en avant la tête et les organes qui la couronnent; ce sac contenant en arrière les organes respiratoires, circulatoires, digestifs et reproducteurs. Il est membraneux et sert de moule à la dernière loge de la coquille qui a exactement sa forme. Protégées par ce corps dur et calcaire, les parois membraneuses en sont très-minces, et le deviennent surtout dans la partie postérieure, dont les tuniques n'ont guères plus d'épaisseur que celles qui revêtent la portion enroulée de l'abdomen des gastéropodes enfermés dans une coquille turriculée. Le bord supérieur de ce manteau se relève en une languette *V'* (*pl.* IX, *fig.* 1) convexe en avant, creuse en arrière, et s'appuyant sur la portion dorsale de la coquille colorée en noir foncé. Le bord du manteau se continue par un profil sinueux à double courbure, concave sous l'auricule du bras supérieur, près de l'ombilique de la coquille, convexe en arrière de l'œil, redevenant concave sous cet organe pour être de nouveau convexe avant de s'abaisser et de former le sinus concave et impair du milieu de la grande courbure ventrale de la coquille, et par l'échancrure duquel sort l'entonnoir *k* (*pl.* IX, *fig.* 1).

Le bord du sac a un petit liseré fin et étroit à peine de $0^m,001$ de large dont la tranche interne présente de petits cryptes irréguliers, qui ne peuvent faire douter de la nature glandulaire de cet organe.

C'est l'analogue de ce qui, en devenant plus renflé dans les gastéropodes, forme le collier du manteau. Il a le même usage, celui de déposer les premières lamelles d'accroissement du test, qui s'épaissit ensuite par les autres dépôts que reçoit cette première couche.

On peut diviser la cavité du sac en deux autres secondaires : l'une antérieure la plus grande, c'est la cavité respiratrice, ses parois sont plus épaisses, et d'une nature musculaire plus évidente que celle de la suivante, *F* (*pl.* VIII, *fig.* 1), qui loge les organes circulatoires, les organes digestifs, et, les organes reproducteurs qui s'ouvrent, soit directement, soit par leurs annexes dans la grande cavité branchiale. Cette seconde cavité, tapissée intérieurement par le péritoine, est subdivisée par les replis de cette membrane en quatre autres, une antérieure et inférieure, contenant les principaux organes de l'appareil circulatoire; une seconde postérieure à celle-ci renferme le jabot et le foie; le gésier est dans une troisième supérieure à la première et du côté gauche, et à sa droite est la cavité des organes de la reproduction.

De la portion postérieure et médiane sort le syphon qui traverse toutes les cloisons de la coquille. Ce tube membraneux n'a aucune communication avec l'extérieur, du moins dans la portion que j'ai vue. Il est divisé par de petits étranglements, où la peau devient mince et transparente en autant d'articulations qu'il y a de loges à la coquille; chaque étranglement répondant à la cloison que le syphon traverse en passant dans un petit tube calcaire. La portion du syphon *G* (*pl.* IX, *fig.* 1) restée à notre animal se compose de neuf articulations. Elles communiquent toutes entre elles, car j'ai fait passer du mercure de l'une dans l'autre. Comme les viscères digestifs et reproducteurs ont été arrachés de la cavité abdominale, je n'ai pu retrouver que les traces de l'artère du syphon qu'a injectée sir Richard Owen.

Tout le corps du mollusque conservé dans de l'alkool, donne à peu près les rapports suivants entre les différents diamètres de ces cavités : la plus grande épaisseur est environ du tiers de la longueur totale, et en mesurant cette même épaisseur sur le test, on ne la trouve qu'un peu plus grande; elle serait environ deux fois et demie dans la longueur totale de la grande loge. La hauteur de l'ouverture du sac est à peu près des trois quarts de la longueur totale, et comme cette mesure n'est que moitié de la longueur de la dernière loge sur la coquille, on doit en conclure que la nature des téguments, et la direction des fibres ont permis dans ce sens une contraction moindre que celle qui a eu lieu dans l'autre.

On voit à l'extérieur de cette bourse, la surface triangulaire *P* (*pl.* VIII, *fig.* 1) du grand muscle par lequel l'animal adhère à sa coquille. Ce triangle a sa base postérieure et verticale un peu sinueuse, et sa convexité est tournée du côté de la bouche. Les deux autres côtés du triangle sont aussi convexes; le supérieur, plus petit, est plus arqué que l'inférieur; la convexité de ces deux arcs est extérieure au triangle. L'angle du sommet est donc antérieur; il est très-obtus et arrondi. Des deux autres angles, on voit naître une bandelette *p*, *p'* (*pl.* VIII, *fig.* 1) d'une apparence aponévrotique ou tendineuse, dont la supérieure remonte sur le côté dorsal du sac pour se porter dans le fond de la portion rentrée et concave de la languette supérieure de la bourse : cette bandelette se réunit à celle du côté opposé. L'angle inférieur donne aussi une bandelette aponévrotique qui forme une ceinture sous la région ventrale du manteau. Ces deux bandelettes forment aussi une adhérence annulaire de toute la base de la cavité branchiale avec celle de la coquille, à laquelle l'animal tient par une plus grande force au moyen des deux muscles d'attache. La surface par laquelle le muscle adhère est lisse; il ne m'a pas été possible de saisir une direction dans l'insertion

des fibres qui arrivent perpendiculairement au test, tandis que sur les bandelettes on voit assez facilement la direction que suivaient ces dernières, elles étaient longitudinales et parallèles. Ces organes ont dû se contracter beaucoup par l'action de l'alkool ; la base du muscle a 0m,036 de large ; la hauteur n'est que de 0m,021 ; l'épaisseur de la bandelette inférieure n'est que de 0m,004, et la supérieure est encore plus étroite. En examinant les impressions de ces parties sur différentes coquilles, on arrive aux résultats suivants : sur un premier nautile dont la cavité répond assez bien à la grandeur de notre mollusque contracté, je trouve que la bandelette supérieure change de dimension beaucoup moins que les autres parties, elle n'a guère que 0m,003 de large ; l'impression du muscle est tout autrement faite ; car le côté postérieur, qui forme sur le mollusque cette sorte de base d'un triangle sphérique et qui est convexe en avant, présente ici une grande courbure saillante et très-convexe en arrière et par conséquent très-creuse en avant. La portion antérieure a moins changé de forme ; cependant l'angle antérieur est plus couvert et plus arrondi ; la hauteur du muscle, mesuré ici par une ligne horizontale, est sur la coquille de 0m,048, c'est-à-dire qu'elle a beaucoup plus que le double du muscle de notre mollusque. L'autre dimension porte 0m,042 ; le muscle s'est donc beaucoup moins contracté dans ce sens. Quant à la bandelette ventrale, je trouve son impression large de 0m,011 à 0m,012, c'est-à-dire qu'elle a diminué des deux tiers. Dans toutes les coquilles que j'ai sous les yeux, je trouve les impressions du muscle et des bandelettes de même forme. Sur une coquille plus grande que celle dont je viens de prendre les mesures, l'impression musculaire a 0m056 ; celle de la bandelette dorsale est 0m,005, et celle de la ventrale est 0m,021. La profondeur de la dernière loge étant de 0m,155.

Un autre plus grand nautile, dont la dernière loge a 0m,224 de

profondeur, a une impression musculaire de 0m,080 de largeur, et la bandelette a 0m,044.

On voit aussi à l'extérieur de cette bourse, à peu près au milieu de la longueur inférieure de la courbe, un corps arrondi d'une apparence plus épaisse, et qui indique à l'extérieur la place de l'organe lamelleux *m* (*pl.* VIII, *fig.* 1, *pl.* IX, *fig.* 1 et *pl.* X, *fig.* 1) annexé à l'ovaire dans la femelle disséquée par M. R. Owen.

Cet organe est contenu dans une sorte de poche formée par le repli de la membrane interne *n* (*pl.* X, *fig.* 1) de la cavité branchiale. Les bords de cette peau se réunissent en avant sur une sorte de raphé *o* qui entre dans la poche et se porte à droite et à gauche en *p*, *p'* et divise ainsi les lamelles dont le nombre est de vingt au moins. Ces lames sont réunies entre elles par des petites brides allant de l'une à l'autre à des distances inégales, et forment des petites mailles ou cellules de grandeur diverse; en arrière de ces lames, on voit trois mamelons très-petits, et plus en arrière un petit trou *i* qui, suivant M. Owen, est l'ouverture de l'ovaire. Il est probable que les œufs, après avoir été fécondés reçoivent, à leur sortie de l'ovaire, une matière protectrice sécrétée par l'organe lamelleux, ou peut-être même font-ils dans cet organe un séjour dont nous ignorons la durée.

§ II. — *Des piliers charnus.*

Ces gros muscles *P* (*pl.* VIII, *fig.* 1, et *pl.* X, *fig.* 4) qui fixent l'animal à sa coquille, traversent comme deux piliers la portion supérieure de la cavité branchiale en se portant en avant vers la tête. Il est très-facile de les voir en renversant la membrane de la bourse de manière à la retourner. Chacun constitue une masse musculaire assez haute, et d'autant plus comprimée qu'elle se porte plus en avant.

La surface *v* (pl. XI, *fig.* 4) en est toute ridée ; ces rides, dues à la contraction, plissent la peau extrêmement fine qui les recouvre; ces deux gros muscles s'attachent en avant sur le corps du cartilage, et, en se rapprochant par leur bord inférieur et arrondi, forment une rainure au fond de laquelle existe la membrane interne du sac, et où se cache, sur le fond supérieur, l'ouverture plissée et arrondie du rectum ω (*pl.* X, *fig.* 1 et *pl.* XI, *fig.* 4). Ces deux piliers charnus portent au-dessus d'eux la tête et tous ses appendices. Ils donnent aussi en avant des fibres qui se perdent dans les valves de l'entonnoir. De la face supérieure de leur base remonte une membrane *A* (*pl.* XI, *fig.* 3) qui suit dans sa courbure la languette supérieure *V'* du manteau et occupe la concavité dont le bras supérieur *a* est creusé en arrière. On voit cette cavité en *b* de la fig. 3 *pl.* IX, où l'on a dessiné l'animal, vu par derrière, de manière à offrir d'abord le syphon *g*, la cavité abdominale F, la languette *V'* dont la moitié a été coupée et rejetée sur le sac abdominal pour montrer la membrane *A* et le fond de la cavité du bras supérieur.

§ III. — *De l'entonnoir.*

Cet organe, qui répond évidemment à celui du même nom chez les sèches, les poulpes et autres céphalopodes, est autrement fait que chez eux. Sa principale différence consiste en ce qu'il est fendu longitudinalement et en dessous, au lieu d'être continu et en cylindre creux comme chez les mollusques avec lesquels je le compare.

J'appelle *valves* de l'entonnoir ces deux grandes lames repliées dont les bords inférieurs sont superposés pour former le tube ou l'infundibulum.

Chaque lame, attachée et continue avec celle du côté opposé sur

la partie supérieure de l'entonnoir, et à laquelle sont adhérentes les parties inférieures des muscles de la tête ou des bras, se détache pour devenir libre à partir du dessous de l'auricule du bras supérieur au-delà de l'œil. Le bord de la lame descend dans la cavité respiratrice, entre la tunique du manteau et la face externe du grand pilier charnu en suivant la courbure de ce muscle. La lame de gauche *k'* s'enchevêtre sous la lame droite *k"*, et le tube de l'entonnoir se trouve ainsi formé en un cône dont la base s'appuie sur les gros piliers charnus, et souvent au-dessous d'eux dans la grande cavité intérieure, à partir de la moitié de la longueur du tube mesuré de l'œil, l'entonnoir se replie pour remonter vers le haut sous la naissance des cirrhes qui entourent la bouche. En écartant les deux lames *k'* et *k"* (*pl.* XI, *fig.* 4) pour ouvrir le tube, on trouve dans l'intérieur une grande languette ou valvule linguiforme λ (*pl.* XI, *fig.* 4), dont la longueur égale la moitié seulement de la portion redressée de l'entonnoir. Cette valvule mince est pliée en gouttière renversée ou en demi-cornet; elle adhère par sa base à la portion supérieure du syphon; son bord libre est très-mince. Plus en arrière, sous la portion élargie des valves sont deux faisceaux musculaires π, π' (*pl.* XI, *fig.* 4), aplatis et enveloppés dans une peau mince. Ces lames vont de la face interne de la valve à la ligne médiane au-dessus du pilier charnu, et s'insèrent sur le cartilage interne. Ces muscles ont donc pour effet de rapprocher la base des deux valves l'une de l'autre. Leur bord libre et postérieur contient sous la peau quantité de petites glandes que l'on voit aussi sous la partie postérieure et interne en υ (*pl.* XI, *fig.* 4). Les valves sont formées de deux plans de fibres musculaires et longitudinales pour l'interne, et transversales pour l'externe; celles-ci se replient en dedans par l'arrière de l'entonnoir.

§ IV. — *Du cartilage de l'entonnoir.*

Ces valves sont soutenues en dedans par un cartilage sur lequel s'insèrent les fibres musculaires que je viens de signaler.

La position que cette pièce cartilagineuse occupe dans l'entonnoir a été marquée par des lignes ponctuées (*pl.* IX, *fig.* 1), et la pièce elle-même détachée et retirée du corps, a été représentée vue de profil (*fig.* 4), en dessus (*fig.* 5) et en dessous (*fig.* 6).

Ce cartilage remarquable se compose de deux lames *A*, *A'* irrégulièrement trapézoïdale, dont le bord supérieur *b*, *b'*, ainsi que l'angle supérieur et postérieur, se prolonge en une corne arrondie qui remonte jusque sous les anneaux nerveux qui entourent l'œsophage. A la naissance de la corne est un tubercule *c* assez saillant qui forme avec le corps de la corne, le bord de la lame, et un second tubercule *d*, *d'*, une gouttière qui donne passage au bord externe du collier nerveux *d* (*pl.* VIII, *fig.* 4); la portion centrale et inférieure de ce collier *e* étant reçue dans l'espace *e* qui sépare la base des deux cornes. Celles-ci, comme nous le verrons plus bas, ont un usage de première importance dans l'économie de l'animal, puisqu'elles sont une sorte de rocher contenant l'oreille interne. Les deux bords postérieurs des lames *A*, *A'* se réunissent en un seul corps *B* (*fig.* 4, 5, 6) qui, vu par derrière, présente la forme d'un cœur de carte à jouer dont la pointe serait prolongée. C'est sur cette face que viennent s'insérer les fibres des piliers musculaires. Le bord inférieur de la lame est arqué, l'antérieur est très-étroit, et leur angle inférieur *g*, *g'* se prolonge en une sorte de bec contourné selon le repli de la valve de l'entonnoir. Les fibres du muscle transverse de l'entonnoir π, π' (*pl.* XI, *fig.* 4), s'insèrent également sur le cartilage, près de son corps.

On voit donc que le cartilage est le point d'appui interne de tout le système du mouvement du nautile. Les deux grands muscles qui attachent l'animal à la coquille y trouvant leur insertion, les muscles de l'entonnoir et l'élasticité des lames du cartilage serviront à faire jaillir, avec une force proportionnée à la puissance musculaire, l'eau contenue dans la cavité branchiale, l'animal sera poussé dans une direction opposée à ce jet; c'est donc un mode de progression semblable à celui de notre poulpe commun, et à celui du mollusque qui habite l'élégante coquille de l'argonaute. Mais les moyens de la nature ont varié suivant sa puissante fécondité. Dans les poulpes, la tunique du sac est assez forte pour se contracter et faire jaillir l'eau par le tube qui est passif dans ce mouvement. Dans le nautile, la cavité branchiale enveloppée dans une tunique mince, peu forte et collée contre une coquille solide, ne pouvait se contracter, la nature a usé alors de l'entonnoir; en le fendant, en donnant du mouvement et de la force à ses valves, elle a trouvé ses ressources dans le cartilage de cet entonnoir. Les muscles de l'appareil de la bouche et ceux des bras trouvent un appui moins direct sur le cartilage, mais ils profitent de la fixité que les muscles inférieurs prennent sur lui. Il joue aussi un rôle important dans le système sensitif de ce mollusque, puisqu'il sert de base au collier nerveux de l'œsophage, et qu'il contient un des organes des sens.

§ V. — *De la tête.*

1° *Des bras ou tentacules.*

La tête appuyée sur les piliers charnus, forme une masse assez régulièrement conique, surtout si on y comprend l'entonnoir: elle est couchée horizontalement sur l'ouverture de la cavité branchiale qu'elle dépasse presqu'en entier. Quand on a rejeté le manteau, on

peut aussi la décrire comme un cuboïde irrégulier *K*, en arrière sur la portion enroulée de la coquille, plane en dessus, et atténuée en avant ou se fait la réunion des cirrhes. Cette masse céphalique montre sur le côté les yeux *e* (*pl.* IX, *fig.* 1, et *pl.* XI, *fig.* 1) entourés des deux tentacules *i*, *i*, et d'un troisième *h* (*pl.* IX, *fig.* 1) que je considère comme l'un des organes des sens; sur les côtés et au devant des yeux les nombreuses divisions tentaculaires que l'on a regardées jusqu'à présent comme les bras de ces céphalopodes, et au centre de cette masse celle de la bouche *r* et *s* (*pl.* XI, *fig.* 1), avec son bec corné *o*.

De nombreux organes dont les fonctions sont plus ou moins faciles à bien apprécier viennent compliquer cette partie du corps du nautile, et en exiger une description détaillée.

Quand on examine avec soin les différentes parties de ces bras, on voit qu'il existe au-dessus des yeux une forte masse charnue *a*, *a'* (*pl.* IX, *fig.* 1), réunie sur la ligne médiane à celle du côté opposé, et formant une sorte de grand capuchon, comme l'a appelé sir Rich. Owen. Il est creux en arrière en *b* (*pl.* XI, *fig.* 3) pour se mouler sur la surface arrondie et convexe de la coquille que ce corps embrasse. Les deux bords supérieurs réunis et tronqués forment un plan musculaire (*pl.* IX, *fig.* 1) uni 1 qui devient la partie la plus élevée du corps du mollusque. Le bord latéral externe 2 aminci, cache un peu l'œil *e*, et forme en arrière une sorte d'auricule 3 qui s'étend sur l'ombilic de la coquille. Ce même bord 2 s'amincit en avant de l'œil, et recouvre une seconde partie charnue *a'*, épaisse et fortement unie au reste de la grosse portion moyenne et supérieure, toutes deux s'avançant comme le tranchant d'un coin jusqu'à l'extrémité antérieure 4.

Chaque partie est creusée d'un trou profond et tubulaire d'où

l'animal fait sortir un cirrhe rétractile α, α' (*pl.* VIII, IX et XI, *fig.* 1 et 2) plus ou moins long.

Sous ces deux premières parties et au devant de l'œil est un second groupe de cirrhes β, β', β'', β''', etc., et de gaines charnues b, b', b'', b''', etc. (*pl.* IX, *fig.* 1) qui les contiennent; on en compte facilement huit à l'extérieur sans déplacer aucun autre organe. Mais en soulevant le faisceau entier, on trouve que les gaines et par conséquent les cirrhes sont au nombre de dix-sept. Chaque gaine est triangulaire et leurs arêtes s'étendent en crêtes ou feuillets. Les plus courtes n'ont que 0m,022 de longueur, les plus longues ont jusqu'à 0m,050; elles ne sont pas libres sur toute cette longueur, mais réunies avec leurs voisines sur une étendue plus ou moins grande. De ces gaines b, b', b'', b''', sortent les cirrhes β, β', β'', β''', plus ou moins extensibles. En tirant de côté les gaines externes, on en voit d'autres dessous qui sont portées sur la même base charnue, et l'ensemble des dix-sept gaines qui s'élèvent de chaque côté du bec forme un groupe non moins distinct que les deux premiers composés chacun de a et a' qui s'étendaient en coiffe sur le dessus de la tête.

En écartant maintenant ces quatre groupes externes, on en découvre dans l'intérieur, immédiatement autour du bec, quatre autres, disposés aussi par paires, placées symétriquement de chaque côté de lui. La paire supérieure est accolée sous la face du capuchon, son pédoncule charnu c, c' (*pl.* IX, *fig.* 1) est assez haut, comprimé, et il porte sur la tranche, rangées irrégulièrement sur deux rangs, treize gaines plutôt tétraèdres que trièdres, et d'où sortent un nombre égal de cirrhes $\varkappa$, $\varkappa'$, $\varkappa''$, $\varkappa'''$, etc. arrondis, plus courts que ceux des gaines externes. Leur hauteur est d'environ 0m,021, et la largeur du pédoncule qui les porte toutes, est d'environ 0m,300.

Le pédoncule inférieur d, d' s'insérant sous la masse buccale, est plus long, mais plus étroit que le supérieur; il a 0m,035 de long,

tandis que sa plus grande largeur n'est que de 0 ,013. Il est plié en une espèce de petit cuilleron qui embrasse le dessous de la mandibule inférieure. Il porte sur sa tranche une rangée de treize petites gaînes qui ne sont pas séparées l'une de l'autre, et que l'on ne peut distinguer que par le sillon tracé sur le bord du pédoncule. De ces gaînes sortent treize tentacules δ, δ', δ'', δ''', etc. arrondis, plus courts et plus pointus que ceux du groupe supérieur. La masse céphalique du nautile est donc formée de gaînes charnues plus ou moins grosses, creuses, laissant sortir de leur tube un cirrhe tentaculaire rétractile. Ces gaînes sont réunies par groupes sur des pédoncules musculaires au nombre de huit seulement. En comparant le nautile aux autres céphalopodes, il paraît logique de considérer les huit pédoncules comme les analogues des huit bras du poulpe; l'on pourrait aller jusqu'à dire que les gaînes sont analogues aux ventouses qui ont été allongées, et que le cirrhe est le mamelon du fond de la ventouse du poulpe, plus allongé que la gaîne.

C'est ce que l'on peut aisément comprendre par une coupe idéale représentée *pl.* IX, *fig.* 2, où l'on voit en *o* le bec, en *r* la lèvre plissée qui le recouvre avec toute la masse buccale; en *K* la coupe de l'entonnoir, en v celle du manteau, et où l'on retrouve en a et a' la section des deux bras supérieurs, avec l'orifice des deux gaînes en α α' qui livrent sortie aux tentacules, en b, b', b'', b''', etc. la section du bras inférieur, et les orifices des dix-sept gaînes d'où sortent les cirrhes β, β', β'', β''', etc. et au-devant en t, t' la section de l'organe lamellaire qui y est adhérent; en c, c' situés au-dessus de la bouche la coupe du bras supérieur interne et en d, d' celle du bras inférieur avec la section de l'organe lamellaire u, considéré par M. R. Owen comme l'organe olfactif de ce céphalopode.

Dans cette manière de voir je ramène au nombre ordinaire des bras des céphalopodes en général le nombre de ceux du nautile,

puisque les quatre-vingt-huit cirrhes, considérés avant moi comme bras du nautile, ne sont plus que des appendices sortant des ventouses allongées en gaînes. Il n'est pas surprenant et hors d'analogie de regarder les cirrhes comme des appendices des ventouses, puisque nous trouvons ces organes pourvus de griffes cornées dans les onychotheuthys, de cercles épineux dans les calmars, etc., ayant dans les poulpes cette sorte de mamelon court et central que j'ai déjà signalé.

Mais ne voulant pas pousser ces analogies au-delà de ce qui peut en quelque sorte se démontrer, je me hâte d'ajouter que si les bras du nautile ressemblent à ceux du poulpe par leur position autour du bec, ils sont toutefois bien différents par leur forme et leur structure, malgré l'espèce d'analogie que nous venons d'indiquer entre les cirrhes de l'un et les ventouses de l'autre.

En ouvrant une gaîne du bras externe et latéral ε, ε (*pl.* IX, *fig.* 1) on reconnaît que le tube descend jusqu'à la base du pédoncule, de telle sorte que certaines d'entre elles ont jusqu'à 0m,055 de longueur, la paroi interne en est lisse, on ne voit aucun repli à sa membrane. Tout au fond est un petit bouton charnu sur lequel le cirrhe est inséré. Les plus longs d'entre eux, mesurés dans toutes leur longueur, ont jusqu'à 0m,125. Ils sont trièdres, aplatis du côté interne, l'angle opposé étant mousse; leur structure est un tissu homogène, qui doit être éminemment contractile, à en juger par les rides nombreuses qui froncent l'extérieur des ces organes.

Ils ne sortent ou ne rentrent dans la gaîne que par l'action de leur propre contraction, et non par un déplissement d'un tube intérieur rentrant dans celui de la gaîne externe, à la manière de la trompe des mollusques gastéropodes.

Les gaînes du bras interne et supérieur n'ont que 0m,019 de profondeur, et la longueur totale du cirrhe n'est que de 0m,041. Ces

cirrhes sont plus aplatis, et beaucoup plus profondément ridés que ceux du bras externe, ce qui me fait supposer qu'ils doivent s'étendre beaucoup quand l'animal veut les porter en avant.

Le bras interne inférieur a ses gaînes très-peu profondes; je ne leur trouve que $0^m,006$, et pour longueur totale du cirrhe $0^m,028$.

Les deux bras inférieurs et *b*, *b'* externes sont réunis en dessous par une lame mince et creusée en un canal profond qui reçoit l'entonnoir. De chaque côté de la ligne médiane de jonction, au-dessus des gaînes et sur la face interne, il existe un organe lamellaire tout particulier. Il est constitué en un disque ovale irrégulier, dont le plus grand diamètre est dans le sens de la longueur et a $0^m,024$; sur la membrane de ce disque, dont le bord est détaché de la base du bras, s'élèvent cinquante lamelles au moins, très-minces, plissées et plus hautes sur le côté qui touche à l'organe opposé que du côté externe. Ces lames sont droites et longitudinales à l'angle interne et antérieur et horizontales au bas de l'organe. Comme elles tendent à se rapprocher les unes des autres, en conservant cette direction, il en résulte qu'elles se plient à angle droit pour venir toucher à l'autre bord. Ces lamelles ont été signalées par M. Owen, ainsi qu'il a bien voulu me le confirmer dans sa correspondance; mais je crois qu'il ne les a pas indiquées avec assez de détails.

Nous observons aussi un autre organe lamelleux *u*, mais impair, déjà décrit et bien plus nettement représenté par M. R. Owen. Entre les deux bras internes et inférieurs *d* et *d'*, il y a sur la ligne médiane, un disque *u* presque rond dont le diamètre transversal est de $0^m,013$, et le longitudinal de $0^m,010$. Les lames, dans le sens du plus petit diamètre, sont serrées l'une contre l'autre, mais assez épaisses comparativement aux précédentes, et au nombre de seize ou dix-sept seulement.

L'usage de cette réunion de lames en trois paquets *l l'* et *u* me paraît

encore très-difficile à déterminer. Il me semble qu'elles constituent un organe analogue aux palpes, autres que les antennes, dont la nature a entouré la bouche de certains crustacées. D'ailleurs, je ne puis croire que le sens de l'olfaction ait été placé à la fois sur ces trois disques lamellaires, surtout quand on examine la nature de l'organe creux que j'ai découvert sous l'œil, et que je crois être le véritable siége de l'odorat.

2° *Des parties extérieures de la bouche.*

En fendant par le côté l'un des bras inférieurs et externes (*pl.* XI, *fig.* 2) et en écartant les deux portions, on dégage la masse de la bouche lorsque l'on a fait descendre l'incision jusque sur les muscles mêmes qui meuvent en arrière le bec. La masse buccale se présente alors à l'observateur sous la forme d'un corps ovalaire dont le diamètre vertical est compris une fois et demie dans la distance de la pointe du bec inférieur à la base des muscles de la bouche, l'épaisseur en travers égale à peu près la hauteur verticale; une lèvre *r* assez épaisse et haute entoure la portion libre de cette partie. Elle est frangée sur tout le bord antérieur et peut se froncer sur l'extrémité du bec *o* et le cacher plus ou moins complétement. Elle est formée de deux membranes.

L'une *s* mince et externe, tout-à-fait lisse se replie à la base, pour se continuer sur la peau qui recouvre les bras.

L'autre *s'* semblable, mais interne, s'étend, en s'amincissant beaucoup, sur la mandibule inférieure. Des muscles minces, les uns à fibres longitudinales *z*, *z'*, *z"*, les autres à fibres transversales *y* vont se perdre en avant entre les deux feuillets, et en arrière; ils s'insèrent sur le collier musculeux qui entoure l'œsophage. En fendant cette lèvre, on découvre le bec *o*, *o'* (pl. VIII, fig. 3); il est formé, dans l'espèce que j'ai sous les yeux, de deux mandibules entièrement cor-

nées. La supérieure *o'* est plus courte et plus tronquée que l'inférieure, et, en cela, le bec est tout-à-fait semblable à celui des poulpes et des sèches. Il faut d'abord parler de la mandibule inférieure, parce que c'est elle qui est la première apparente et qui, à cause de sa grandeur, embrasse la mandibule supérieure.

3° *Du bec.*

Quand on fend les lèvres par le côté, nous venons de dire que l'on aperçoit d'abord la mandibule inférieure. On ne voit que sa portion recourbée *o* (pl. XI, fig. 2) en écartant la lèvre. Cette extrémité est pointue, convexe en dessous; sa pointe a une très-petite échancrure, les bords en sont lisses et arrondis; la partie interne est formée par un repli de la lame cornée externe qui constitue la mandibule. Cette lame interne est écartée de l'externe, elle est creusée en une profonde gouttière qui contient la langue et ses annexes antérieures. La partie découverte n'a que o^{m},013 de largeur par le profil, et l'épaisseur transversale du bec est de o^{m},017. En fendant la lèvre pour dégager la mandibule des muscles moteurs auxquels elle donne insertion, on découvre une large plaque cornée, arrondie, dont la plus grande hauteur est de o^{m},025, marquée de stries concentriques parallèles au bord. La surface interne est plus lisse; on voit cette mandibule en entier. pl. VIII, fig. 3, en *o'*.

La mandibule supérieure est toute différente de l'inférieure; la lame externe est ici la plus petite, et l'interne est au contraire très-grande. Ses deux lames repliées ont un bord arrondi, légèrement convexe en dessous, pointue à la symphyse. La plus grande épaisseur de cette mandibule n'est que o^{m},014, et la partie découverte par la lèvre est de o^{m},008. La lame interne a depuis sa pointe jusqu'au bord postérieur engagée sous le repli de la masse

musculaire o ,833 de longueur ; la hauteur de la lame est o",028, et l'épaisseur du bec est o,"018; le bord postérieur est légèrement festonné, les deux mandibules sont tout-à-fait cornées, aucune secrétion calcaire n'existait sur le bord, et je ne vois pas même comment une enveloppe calcaire pourrait adhérer sur ces parties cornées.

4° De la langue et du pharynx.

En ouvrant le bec, et même en l'enlevant pour mieux voir la forme des parties internes, on trouve d'abord une langue *a* (pl. X, fig. 3 et 4) non moins remarquable par son volume que par son organisation. Elle constitue un fort pilier charnu, cylindrique, mousse en avant, et entouré d'une membrane mince et fibreuse qui va *i* (fig. 4) l'embrasser en dessous pour former une sorte de cavité au fond de laquelle est le corps glandulaire *k*, qui sécrète les lames cornées hérissées de papilles de même nature dont la langue est armée. Ces lames et leurs pointes sont formées au fond de cette cavité, et, comme elles sont noirâtres, elles paraissent, par le transparent de la membrane qui les reçoit, comme une grande tache bleuâtre. A mesure qu'une lame est formée, elle pousse devant elle les lames précédemment sécrétées, de sorte que l'enveloppe cornée de la langue s'avance sur le corps charnu qui en fait la base ; et en se contournant sur le bout obtus et convexe, pour s'enfoncer vers le pharynx, les papilles cornées *c* se redressent, comme on les voit sur la langue. L'action de ce mollusque, qui doit être très-avide à en juger par son appareil digestif, doit limer promptement ces papilles ; mais il est facile de voir comment la nature les remplace promptement aussi par de nouvelles sécrétions. Sous la langue et en avant, une double languette charnue et garnie de papilles molles, doit remplir le creux de la mandibule cornée, et être un organe de goût chez ce mollusque.

En s'avançant vers le pharynx, on voit la base de la langue revêtue d'une membrane également pourvue de nombreuses papilles *f*, et celles-ci se continuent avec deux corps sécréteurs qui paraissent faire fonctions des glandes salivaires *g*. Chacune forme une petite lamelle libre plus épaisse du côté interne et hérissée en haut de nombreuses papilles, le bas étant une muqueuse simplement plissée. La région des plis est séparée des papilles par une petite crête sur laquelle est un trou *h* petit, mais très-facile à trouver, et qui est l'orifice excréteur du liquide sécrété par ces glandes. Toutes ces papilles charnues se continuent assez loin dans la partie inférieure du pharynx et même de l'œsophage, mais toute la voûte supérieure du pharynx est entièrement lisse.

C'est ici que devrait suivre la description des organes digestifs de ce mollusque; mais en tirant l'animal de sa coquille, les viscères ont été arrachés, de sorte que je ne puis que renvoyer le lecteur au mémoire de mon honorable ami sir Richard Owen.

§ VI. — *Des organes de la respiration et de la circulation.*

1° *Des branchies.*

La cavité respiratoire du nautile est, comme je l'ai dit plus haut, antérieure et légèrement ouverte par tout le bord du manteau. Elle est inférieure en supposant l'animal flottant sur l'eau et rampant à la surface de la mer par la paire supérieure de ses bras. Il suffit d'en écarter un peu les bords, ou mieux, de retourner le manteau pour voir les branchies qui y sont placées, tel que cela est représenté pl. II, fig. 1, où le manteau *V* est retourné et rejeté en arrière. Il y en a quatre dans cette cavité, deux de chaque côté *l* et *l'*, attachées au bord antérieur du grand muscle d'insertion à la coquille.

Chaque branchie forme un arbre pyramidal libre dans toute son étendue et flottant dans la cavité respiratoire en se dirigeant obliquement d'arrière en avant et de bas en haut, parce qu'elle n'est fixée que par l'extrémité de son pédoncule. L'externe *l*, un peu antérieure, est plus longue que l'autre *l'*. La première a 0m,052, tandis que l'autre n'a que 0m,038 de longueur. Je compte quarante et une lamelles branchiales à la plus grande, et trente-trois à la seconde. D'ailleurs, je crois ces nombres un peu variables. Les lamelles sont minces, gaufrées ou fraisées par une multitude de lamelles secondaires plus tenues, et sur toute cette surface très-étendue rampent les vaisseaux sanguins.

L'axe de la branchie est un tube charnu assez fort, creux dans toute sa longueur, sur lequel on voit, en l'ouvrant, les orifices des vaisseaux sanguins qui entrent ou qui sortent des lames branchiales. Les premiers sont les artérioles qui arrivent de la grande artère branchiale *a*, *a'* (pl. X, fig. 2), vaisseau qui longe le bord antérieur de l'axe. La veine de la branchie *v*, *v*; *v'*, *v'* est du côté opposé.

2° *Du cœur.*

Les branchies reçoivent le sang par une artère pulmonaire (pl. X, fig. 2, *a*, *a*; *a'*, *a'*), qui elle-même vient du grand sinus veineux (pl. X, fig. 2 β), ou plutôt de la véritable oreillette qui reçoit la grande veine cave *A* du corps. Le sang s'hématose dans l'organe pulmonaire et revient au cœur par quatre veines (pl X, fig. 2, *v*, *v*; *v'*, *v'*) qui marchent libres et sans aucun organe accessoire de la branchie jusqu'à leur entrée dans l'organe circulatoire.

Le cœur est très-musculeux, de forme quadrilatère; sa plus grande largeur est de 0m,023; dans l'autre sens, il n'a que 0m,012. Il est situé en travers dans la cavité du péricarde. Il reçoit à chacun de ses

angles les veines pulmonaires, et des valvules sont disposées à ces orifices pour empêcher le retour du sang dans ces vaisseaux lors de la contraction du ventricule.

On voit que le bord postérieur de ce quadrilatère est un peu concave et fait vers le milieu une sorte d'angle. C'est par ce travers et sur la face supérieure ou ventrale du cœur et un peu à droite que naît l'aorte, dont l'origine musculaire forme une sorte de tube ou d'entonnoir allongé, musculeux comme le cœur, et que M. Owen compare au bulbe de l'aorte des poissons. Le bord postérieur de ce ventricule donne aussi naissance à une petite aorte d'où sortent les artères du syphon, de l'organe générateur et de l'intestin, telles qu'on les voit en 13, 14, 15.

Pour établir les rapports du cœur et de la cavité qui le renferme avec le reste du corps, il faut se souvenir que la cavité viscérale est ainsi divisée : le péritoine, par ses plis, forme une première poche située vers le bas et à l'arrière de l'abdomen qui contient le jabot ou la première dilatation de l'œsophage, puis le foie. Au-dessus existent deux autres cavités : l'une à gauche loge le gésier, assez semblable à celui du poulpe; l'autre, à droite, contient les organes de la génération.

Mais le péritoine dans ses replis forme aussi antérieurement et vers le bas un quatrième sac placé au bas, mais en avant du foie. Cette cavité antérieure, très-complexe, contient le cœur, mais elle doit, ce me semble, être divisée, comme M. Cuvier l'a fait dans son anatomie du poulpe, en cavité veineuse, et en une seconde analogue au péricarde. Si l'on ouvre la tunique externe du corps sous le grand muscle *P* (pl. VIII, fig. 1), on trouve immédiatement le cœur. En rejetant les parois *b*, *b*, *b* (pl. X, fig. 2), on voit une large membrane fine *c*, *c*, *c*, adhérente au bord postérieur du cœur; elle se détache ensuite du ventricule sur le côté, passe sous les veines

pulmonaires, sans y prendre la moindre adhérence, et va faire le plafond supérieur de la cavité que j'appelle particulièrement le péricarde, ou le fond de la cavité veineuse. Cette membrane est percée dans son milieu d'un grand trou, tel qu'il est représenté en *F* (pl. X, fig. 2); je l'ai supposée coupée d'un côté pour laisser voir au dessus d'elle la veine cave, les artères pulmonaires et les organes en houppe qu'elles portent, tandis que de l'autre côté elle est entière.

La membrane fine qui s'attache au ventricule donne aussi de son milieu une autre bride d'une ténuité extrême qui d'un bord s'attache sur le milieu du cœur, et de l'autre maintient l'artère récurrente du syphon.

On voit donc que le ventricule est dans une cavité distincte de celle qui contient l'oreillette β, la terminaison de la veine cave *A* et les artères pulmonaires. Il y a de plus une remarque à laquelle il faut faire bien attention, c'est que les mots de péricarde, d'oreillette, empruntés à l'anatomie des animaux vertébrés, doivent être acceptés avec les modifications que la nature différente de ces êtres organisés comporte; car ici l'oreillette est séparée du ventricule aortique; elle serait mieux désignée par le nom de ventricule branchial, puisqu'elle pousse directement le sang dans la branchie. Toutefois il n'y a pas encore similitude entre les organes du mollusque et le cœur branchial des poissons qui a son oreillette et son ventricule constituant un ensemble analogue et comparable au cœur pulmonaire des mammifères et des oiseaux. Dans ces animaux, le péricarde contient non-seulement les ventricules, mais les oreillettes qui sont connexes avec eux; ici il n'y a plus qu'un ventricule recevant sans oreillette, le sang de retour de l'organe pulmonaire. Il y a donc une différence plus grande entre le cœur du mollusque et celui de tous les vertébrés que les mots employés ne sembleraient d'abord l'établir.

3° *De la cavité veineuse et de ses poches accessoires.*

Entre la base des deux pédoncules branchiaux insérés à une distance de $0^m,014$, s'élève un petit tubercule arrondi η (pl. III, fig. 1). Au bord postérieur du pédoncule de la grande branchie l, on trouve deux petites ouvertures μ, ν, pratiquées par deux fentes oblongues qui ont de $0^m,003$ à $0^m,004$ de longueur. Une seule ouverture semblable ξ est à la base du pédoncule de la petite branchie. Chaque ouverture donne dans une poche θ, θ', θ'' que j'ai facilement gonflée. L'air y entre aisément et les poches se tiennent bien distendues, parce que l'un des bords de la fente forme en s'avançant sous l'autre, une sorte de valvule qui en ferme l'orifice.

Chaque poche a une membrane propre très-mince, qui adhère, peut-être par continuation, à la membrane qui tapisse le haut de la cavité du péricarde. Cette paroi très-mince est d'ailleurs renforcée au fond de la grande cavité branchiale par la peau qui s'étend dessus, et que l'on peut avec quelques précautions fendre et séparer de la membrane propre de la poche. Chaque sac est complétement aveugle, n'ayant d'autre communication avec l'extérieur que par l'ouverture désignée ci-dessus. En la gonflant d'air, je n'ai jamais vu ce fluide passer, soit d'une poche dans l'autre, soit dans la cavité qui contient le cœur. Je ne crois donc pas qu'il y ait de communication entre la cavité branchiale ou l'extérieur, et la cavité du péricarde.

Comme j'avance là un fait contraire à ce que nous lisons dans le beau mémoire de sir R. Owen, j'affirme avoir répété plusieurs fois les insufflations et n'avoir jamais pu faire sortir l'air de la poche que par l'orifice d'entrée de la poche, même après avoir fendu le péricarde et avoir écarté le cœur.

Chaque artère pulmonaire passe entre deux poches, et dans ce trajet la membrane du sac adhère tellement à la tunique des vaisseaux qu'elles semblent se confondre l'une et l'autre. Il résulte aussi de là qu'une poche, la mitoyenne θ', peut servir aux deux artères pulmonaires, et que les poches externes θ et θ" ne servent qu'une seule artère.

On voit, par leur face supérieure, les trois poches gonflées sur la fig. 1 de la pl. X, et sur la fig. 2, on les voit par leur face inférieure, du côté où elles n'ont pas été ouvertes.

Les artères pulmonaires portent, pendant leur trajet entre les parois de la poche, des houppes de corps folliculaires, probablement analogues aux corps spongieux des autres céphalopodes, tels que le poulpe, la sèche, le calmar ; ils ont toutefois une forme différente de ceux de ces mollusques. Ces corps ne sont pas aussi semblables entre eux. En ouvrant la poche θ", j'ai vu renfermé dans elle un corps plissé ou fraisé, à bord épais et arrondi, et une petite portion mise sous le microscope m'a montré de très-nombreux vaisseaux.

Un second corps semblable, adhérent à l'autre artère, est dans la poche θ. Maintenant je trouve deux autres houppes, une à chaque artère, telles que sir R. Owen les a vues et les décrit. Elles sont formées de petits cœcums réunis sur une tige ou pédoncule commun par houppes ; ces appendices sont courts ; chaque pédoncule s'ouvre dans l'artère.

Je ne doute pas que M. Owen n'ait assigné à ces organes leur véritable fonction physiologique. Ce sont des espèces de branchies supplémentaires analogues à celles que nous observons dans les poissons, et qui doivent devenir un *diverticulum* du sang, lorsque le nautile plonge à de grandes profondeurs.

J'ai trouvé ces follicules libres et flottants dans les sacs où il n'y

avait rien qui ressemblât à cette substance coagulée indiquée dans la description du savant professeur du collége des chirurgiens.

Ainsi que je l'ai déjà dit, les artères pulmonaires quittent le sinus veineux transversal qui reçoit le sang de la veine cave dans une cavité particulière où pénètre cette veine. M. Rich. Owen en a vu la structure, comme on devait s'y attendre d'un aussi habile anatomiste, avec la plus grande exactitude; j'ai observé un plus grand nombre de perforations, car j'en ai compté vingt-deux de grandeur inégale. La veine est aplatie, a une tunique où l'on aperçoit facilement les fibres musculaires qui servent à ouvrir ou à fermer les ouvertures qui laisseraient le sang pénétrer directement dans la cavité abdominale.

§ VII. — *Du système nerveux.*

Le système nerveux du nautile a été si bien décrit par M. R. Owen, que j'ai peu de chose à ajouter à ce qu'il a dit; cependant il m'a laissé un fait très-important à établir, c'est la présence de l'organe de l'ouïe dans ce mollusque.

1° *Du cerveau et des nerfs principaux.*

Le cerveau n'est pas contenu dans un cartilage faisant fonction, comme dans le poulpe ou la sèche, de boîte cérébrale. Aucun corps de cette nature ne recouvre en dessus l'anneau céphalique; cependant le cartilage qui soutient en dessous les valves de l'entonnoir, se trouve en liaison avec les grands centres nerveux, puisque c'est sur lui que s'appuie le cordon *d* (pl. I, fig. 2) de l'anneau antérieur du collier, et que sa corne contient l'oreille.

Quand on a fendu la masse supérieure de muscles qui fait la base

du cône de la bouche un peu en avant de l'œil, on découvre l'anneau supérieur du cerveau *a* (pl. VIII, fig. 2 et fig. 3). Cet anneau s'épaissit un peu vers son angle externe où sont insérés les deux nerfs de l'organe de l'odorat 1 et de la vue, n° 2, et dont on voit la section en 1' et 2'. En les coupant, on voit alors les trois filets nerveux 3, 3, 3 qui se rendent à l'organe de l'ouïe; ce cordon donne encore d'autres nerfs, et alors il se contourne pour passer au-dessous de l'ésophage ***E*** et l'entourer de deux autres anneaux. L'un antérieur *b* (fig. 3 et fig 4), et l'autre postérieur *c*.

Le gros renflement 1, 2, 1', 2' donne en avant du nerf optique 2, un nerf 6 qui se rend au tentacule oculaire *i*, et en arrière un autre nerf 7 se rend au second tentacule *i'*; du bord antérieur de l'anneau sus-ésophagien sortent quatre paires de nerfs 4 et 5 (pl. VIII, fig. 2 et fig. 3) qui animent la masse des muscles de la bouche et les lèvres.

Du bord antérieur de l'anneau inférieur *b* (fig. 3 et 4) sortent les nombreuses paires de nerfs 10 et 11 qui se perdent dans les tentacules des bras et dans les organes lamellaires *t* et *u* (pl. IV, fig. 1) de la base de ces bras.

L'anneau postérieur *c* envoie les deux grands nerfs qui donnent le ganglion étoilé et les autres nombreux filets qui vont aux organes abdominaux.

2° *De l'œil.*

L'œil est gros et saillant sur les côtés de la tête, tout-à-fait libre et détaché des tentacules sur la base desquels il s'insère par un pédoncule. Il est ovoïde, son diamètre longitudinal me paraît un peu plus long que le vertical; il a $0^{m},026$. Le pourtour est élargi parce que cet organe, situé en *e* (pl. IX, fig. 1 ou pl. XI, fig. 1), est bordé

dans ses deux tiers inférieurs par un repli libre et saillant de la peau, lequel laisse vers le bas une échancrure s'abouchant avec un sillon vertical 5 remontant vers le trou de la pupille 1 qui n'est pas central, et qui est extrêmement petit; car il n'a guères qu'un millimètre de diamètre. La surface de la peau qui recouvre l'arrière de l'œil est lisse, celle qui est au devant et qui s'étend sur les côtés de ce bord membraneux, est ridée et creusée d'un grand nombre de petits enfoncements qui sont peut-être des cryptes sécrétoirs, ou qui sont dus à la contraction de l'organe par l'action de l'alkool. L'œil a été vidé et je n'ai pu observer aucune des humeurs qu'il contient. En le fendant selon son diamètre, on voit évidemment les trois tuniques qui forment l'enveloppe de l'œil. Une interne α (pl. VIII, fig. 2) qui est la rétine, car elle est l'expansion du nerf optique 2 qui s'y rend. Entre cette membrane et l'externe γ, en est une seconde β d'un tissu plus serré et plus jaune que l'externe. Tout l'intérieur de l'œil est couvert d'un pigment noir très-intense.

L'œil devrait être peu apparent sur les côtés de la tête, quand l'animal est dans sa coquille, car il semble que le manteau V par en bas, et le tentacule supérieur a (pl. VIII, fig. 1) le cachent en entier, à moins que pendant la vie de l'animal, ce qui est probable, le bras supérieur moins contracté ne dégage l'œil en s'étendant sur la spire de la coquille. Mais on le voit représenté e (pl. VIII, fig. 1) caché tel que nous l'observons sur notre animal conservé dans l'alkool. En relevant le bord du bras a on met à découvert les deux tentacules dont l'œil e est précédé ou suivi. Ils sont tout-à-fait semblables à ceux du bras. C'est une gaîne charnue de laquelle sort par extension ou dans laquelle rentre par contraction un filet tentaculaire et charnu, trièdre, plissé en travers, et qui reçoit le nerf 6 et 7, sortant du cerveau.

3° *De l'odorat.*

Sous l'œil existe un troisième tentacule que M. R. Owen n'a pas vu, parce que cet organe avait été détruit, par le coup de gaffe, lors de la prise de son exemplaire. Ce tentacule *h* (pl. IX, fig. 1) est très-différent pour la forme et par la structure des deux tentacules sus-orbitaires décrits plus haut. Il est trièdre, creux et son ouverture est recouverte par une petite papille *x*. Au-dessus et à la base de ce tentacule est une petite cavité aveugle *y*; l'ouverture de cet organe et la papille qui la surmonte est représentée à part (pl. II, fig. 2). Si on l'ouvre, comme dans la figure 3, pl. IX, on voit l'intérieur du tube recouvert d'une muqueuse plissée par une suite de replis disposés comme les barbes d'une plume sur un axe commun, et le nerf 1 (pl. VIII, fig. 2) se rendre à cet organe.

La structure que je viens de décrire est tellement différente de celle des autres tentacules, qu'on ne peut assimiler ces deux organes; le volume du nerf qui s'y rend en fait certainement un des organes sensitifs du mollusque, et la structure des plis de la muqueuse interne est tellement semblable à celle de la narine des poissons, que je ne puis hésiter à considérer cet organe comme étant le véritable siége de l'olfaction de cet animal.

M. R. Owen avait considéré les lamelles *u* qu'il a observées à la base des bras internes *d* et *d'* (pl. IV, fig. 1) comme le siége de l'odorat du nautile. Je conçois que mon célèbre ami n'ayant pas trouvé les restes de l'organe *h* (pl. II, fig. 1), et trouvant des filets nerveux qui vont à ces lamelles, ait eu l'idée qu'il a émise; mais comme on ne peut nier la ressemblance des lamelles *u*, avec celle des deux autres bras *a*, *a*, figurées en *t*, il devient difficile d'admettre que la nature aurait divisé en trois parties l'organe olfactif du nautile.

4° *De l'ouïe.*

Le cartilage qui soutient les valves de l'entonnoir *k* (pl. II, fig. 1) donne, comme nous l'avons dit, deux cornes qui remontent en arrière jusque sous les angles de la bride *d* (pl. I, fig. 4) qui réunit l'anneau sous-ésophagien du cerveau. Cette corne est creusée d'une cavité linéaire α (pl. II, fig, 4 et fig. 6); c'est évidemment l'oreille interne : elle est longue de 0m,015 et n'a guère qu'un millimètre de largeur. Elle était remplie d'une pulpe homogène et ne contenait aucune sorte de concrétions, quel que soit le soin que j'aie mis à m'assurer de leur présence.

Trois filets nerveux 3 (pl. I, fig. 2) pénètrent chacun par un trou particulier dans la cavité de l'oreille, ainsi qu'on le voit sur la branche *o* du cartilage coupé et laissé en place (pl. II, fig. 1).

Au-dessus de la base du tentacule olfactif il y a un petit enfoncement *y* (pl. IX, fig. 1), qui pourrait bien être en rapport avec l'oreille interne, et serait par conséquent une sorte d'oreille externe rudimentaire.

Telles sont les observations que j'ai faites sur le seul individu que j'ai pu examiner et placer dans les collections du Muséum, grâces à la noble générosité d'un étranger ami des sciences.

Nous n'avons en effet, au moment où j'écris, aucun autre nautile dans les collections zoologiques de l'établissement; c'est le seul qui y soit venu.

En résumant la description que je viens de donner dans ce mémoire, les zoologistes verront que j'ai déterminé l'organe de l'ouïe, encore inconnu, que j'ai démontré qu'il existe sous l'œil un organe que je crois devoir considérer comme le siége de l'olfaction, quoique

l'on puisse m'objecter une opinion contraire et d'un grand poids pour moi, celle de mon ami M. Richard Owen.

J'ai aussi ramené, par des considérations philosophiques que je crois vraies, le nombre des bras du nautile à celui qui se rencontre chez les autres céphalopodes, classe de mollusques à laquelle il appartient incontestablement.

En confirmant la manière de voir de sir R. Owen, si juste et si conforme à la nature, j'ai établi l'animal dans la vraie place occupée par lui dans sa coquille. Je ne laisse plus aucune discussion raisonnable possible sur ce point; et je crois que, sur les planches de mon mémoire, on prendra une idée plus exacte de la manière dont le manteau vient recouvrir jusqu'à l'entonnoir. On ne suit pas assez bien sur la planche de M. Owen, le contour antérieur de ce sac palléal autour de la base des bras et de l'entonnoir que M. Owen a presque entièrement mis à découvert.

J'ai fait mieux connaître la forme et la structure du cartilage des valves; on voit qu'il ne ressemble pas à la figure donnée par l'anatomiste qui m'a précédé dans ce genre de recherches. M. Owen à qui j'ai communiqué immédiatement tous mes dessins, m'a dit dans sa réponse que n'ayant pas pu observer le cartilage en entier, il ajoutait une entière confiance à mes figures qu'il regarde comme plus détaillées que la sienne, mais il ne pense pas que les différences observées entre les deux pièces puissent servir à des caractères spécifiques.

Cependant, c'est ici le lieu de rappeler que le bec de mon nautile est tout-à-fait corné, aucune molécule calcaire n'existait sur le bord. J'ai examiné ses mâchoires avec beaucoup de soin, parce qu'après avoir fendu la lèvre pour dégager les deux mandibules, je me suis aperçu avec surprise qu'elles étaient entièrement cornées. J'ai cherché les bords calcaires décrits par M. Owen, et je n'ai rien vu de semblable.

Ce zoologiste me dit dans sa lettre que l'on pourrait supposer que les pièces calcaires ont pu être détachées du bec ou dissoutes par l'action de l'alkool, pendant le séjour de l'animal dans cette liqueur préservatrice. A cela je réponds que les parties de la tête étaient toutes trop bien conservées, trop intactes pour que si les pièces calcaires ayant existé, eussent été détachées, elles ne fussent pas restées entre les tentacules internes. L'action de l'alkool rend certes plus friables les coquilles des mollusques que nous y conservons, mais elle ne les dissout pas assez complétement pour qu'il n'en reste pas de vestiges.

On trouvera aussi dans mon mémoire une représentation de l'organe lamellaire attaché à la base interne de chacun des grands bras inférieurs plus claire que celle donnée par M. Owen, car les petites lignes obliques et très-effacées qui l'indiquent dans le mémoire anglais sur la planche II, fig. 2, au-dessous de *p*, de chaque côté de *q* ne donnent pas une idée suffisante de l'importance et de la grandeur de ces organes.

Enfin, en ce qui touche la cavité veineuse et celle du péricarde, j'établis : 1° que la cavité qui renferme le cœur ne contient rien autre que l'extrémité des quatre veines pulmonaires qui versent le sang dans ce ventricule, et la naissance de la grande et de la petite aorte qui en sortent; 2° que la veine cave et sa dilatation sont contenues dans une cavité distincte, et 3° qu'au-dessous de cette cavité existent trois poches de chaque côté, ouvrant chacune par un trou pratiqué dans la peau indiqué dans le texte et sur la planche; que j'ai insufflé plusieurs fois ces poches; que je les ai vues tenir l'air, et qu'en ouvrant celles d'un côté, j'ai trouvé les organes spongieux et accessoires des artères pulmonaires flottant dans ces sacs.

Le nautile qui a été donné par M. Meder vient, comme on l'a vu plus haut, des mers de la Nouvelle-Guinée. Celui de M. Bennett

a été pris à une distance de 1100 lieues marines de ces parages. Je tiens de M. Louis Rousseau, aide-naturaliste du Muséum, qui vient de faire un voyage intéressant pour l'histoire naturelle des mollusques dans les mers de l'Inde, que le nautile se trouve aussi aux îles Nicobar où il arrive en telle abondance quand la mousson porte sur cet archipel, que les habitants de ces îles font boucaner ce mollusque pour le conserver en provision et le manger après cette préparation.

Les différences que j'ai signalées entre mon nautile et celui du Musée de Londres, m'avaient suggéré la pensée que peut-être nous n'avons pas, M. Owen et moi, disséqué deux animaux de la même espèce. Mais le professeur du musée des chirurgiens, à qui j'ai envoyé mes dessins, pense le contraire et les regarde comme identiques. Je me range volontiers à cette opinion, parce que la forme des auricules du bras supérieur me paraît la même dans les deux individus, et l'examen de la coquille du nautile nommé *Nautilus umbilicatus*, me fait croire que la paire de bras supérieure qui forme le disque charnu sur lequel rampe le mollusque, doit être ici plus différente.

En examinant les rapports de l'animal avec la coquille, on conçoit très-facilement comment ce mollusque à corps arrondi en arrière, comme celui du poulpe, de l'argonaute, fait une coquille enroulée en spirale, nécessairement dans un même plan.

L'animal adhère par les deux muscles de chaque côté dans la dernière loge qu'il remplit. Je trouve dans la riche collection du Muséum une coquille de laquelle l'animal a été arraché pendant qu'il était encore vivant. On peut le conclure de la pellicule charnue qui adhère encore à l'impression musculaire et le long de la bandelette transverse qui va d'un muscle à l'autre; les impressions des muscles ont la forme que nous leur voyons sur l'animal contracté dans l'esprit de vin, elles sont plus grandes seulement.

La bandelette supérieure laisse une impression qui suit le sinus de l'auricule, descend ensuite pour embrasser le contour de la coquille et rejoindre ainsi l'angle supérieur du muscle opposé. Dans la ligne moyenne, et en face du trou du syphon, cette bande a une petite dépression en v, dont la concavité est du côté de la tête. Cette zone d'insertion, élargie à l'endroit où les muscles prennent leur point d'attache, ferme donc complétement, comme l'a remarqué très-judicieusement M. Owen, le fond de la grande loge contenant la cavité respiratrice et la tête et les entourages de cet organe, et sépare complétement cette partie antérieure de la loge de la portion postérieure qui contient le cœur, les viscères digestifs et générateurs. Ainsi, cette seconde partie, située en arrière des muscles et de la zone d'attache, n'a jamais de communication avec l'extérieur, avec l'élément ambiant quel qu'il soit. Il faut donc aussi conclure de cette remarque que la lame qui ferme la première loge et devient cloison pour les loges suivantes, forme un espace qui ne pourrait avoir de communication avec la seconde portion de la grande cavité que par l'ouverture pratiquée au centre de la cloison pour le passage du syphon. Mais cette ouverture est certainement bien remplie par le tube charnu, qui est plus gros en arrière de la cloison qu'à l'endroit où il la perce, puisqu'il se rétrécit et devient transparent à cette sorte de nœud.

Les loges du nautile n'ont donc aucune communication avec l'élément extérieur.

Quand l'animal grandit dans sa coquille, il dépose, comme tous les autres mollusques, par le contour glanduleux de son manteau, les couches mucoso-crétacées qui forment le test dont on suit parfaitement les accroissements par les stries parallèles au bord. Elles sont plus rapprochées ou plus serrées autour de l'auricule que vers le bord inférieur, et cela devait être ainsi pour satisfaire aux conditions de

l'enroulement en spirale. Ce dépôt est blanc sous un épiderme verdâtre excessivement mince. Mais en même temps, comme dans tous les mollusques, le manteau sécrète à l'intérieur le dépôt vitreux qui épaissit le test. Il se forme aussi sous l'insertion du muscle, et il donne naissance à cette couche mince qui permet le déplacement de cet organe et son acheminement dans la coquille sans que l'adhérence cesse un seul instant, la lame se déposant à l'état moléculaire le plus parfait. Quand on examine la tranche très-mince d'un nautile scié, on voit, avec un peu d'attention, les deux couches superposées que je viens d'indiquer.

Mais une troisième couche, et externe, est encore déposée sur la coquille; c'est celle que l'on voit sur la portion enroulée du test, et sur laquelle sont peintes ces flammes orangées ou rougeâtres qui ont valu au nautile l'épithète de flambé qu'on lui a généralement donné. Il me paraît que ce dépôt est formé par la transudation du bras supérieur *a* qui doit s'étendre sur la coquille pendant la vie de l'animal et l'embrasser en arrière. La forme en chevron de ces flammes, dont le sommet répond à l'échancrure médiane des bras prouve parfaitement le rapport de ces deux parties; la teinte rougeâtre uniforme qui est autour du point d'enroulement, prouve que l'auricule du pied, constamment appuyé sur ce point, a déposé plus constamment la matière colorante. Cette couche externe et colorée de la coquille est donc produite de la même manière que la couche colorée et externe des porcelaines, des olives ou des autres coquilles analogues. Elle est si mince qu'elle ne fait pas disparaître les inégalités des stries d'accroissement; mais le poli naturel de la portion supérieure de la spire, montre qu'elle est frottée constamment par un corps; lequel ne peut être autre que le bras supérieur du mollusque. La portion de la grande loge qui reste blanche ou verdâtre, quand la coquille a conservé son drap marin, manque de flammes

rouges, parce que le bras, dans son extension, ne peut pas atteindre jusqu'au-delà de la couche supérieure de la spire. Quant à la portion noire, elle est déposée par la lame supérieure V' du manteau qui s'applique dessus.

A mesure que l'animal prend de l'accroissement dans la coquille dont nous venons d'étudier la formation et la coloration extérieure, il avance dans sa dernière loge et laisse, après quelque temps, un espace libre entre le bord postérieur de son manteau et la dernière loge; le syphon a augmenté comme toutes les parties du mollusque; il est probable alors que le nautile reste dans un état de tranquillité pareille à celui que prennent les murex, les casques et autres gastéropodes qui font ces côtes saillantes et plus ou moins découpées sur leur test; de sorte que l'on peut regarder ces lames internes de notre céphalopode comme les analogues des bourrelets qui sont au-dessus des coquilles des gastéropodes; mais les varices d'un murex sont le produit de dépôts calcaires semblables à ceux de la lame externe de la coquille, tandis que les lames des cloisons du nautile sont faites de dépôt vitreux, comme les cloisons des turritelles, des turbos et d'autres mollusques. Le dépôt vitreux et nacré s'accumule sur le manteau en en suivant tous les contours et les ondulations, et c'est ainsi qu'est construite la cloison qui divise en segments l'intérieur.

On voit aisément sur une coquille sciée le trait de séparation distinguant la couche extérieure de la lame unie au bord de la chambre par un biseau si aigu que la ligne de démarcation a jusqu'à $0^m,010$ ou $0^m,012$ de longueur. La cloison est plus saillante à sa partie moyenne et supérieure que sur les côtés, et cette partie supérieure et saillante l'est moins que l'inférieure. La partie moyenne et supérieure laisse aussi un petit enfoncement qui correspond à l'échancrure de la languette d'insertion de la coquille au test. Cette petite cavité est

très-sensible sur les premières cloisons. Il y a donc dans le nautile vivant un commencement de ces ondulations qui se montrent plus prononcées dans quelques espèces fossiles.

Le nombre des cloisons est très-variable dans les divers individus; les plus petits que j'ai vus n'ont que $0^m,018$ de diamètre et j'y compte huit cloisons; un autre un peu plus grand et qui a $0^m,035$ de diamètre, est divisé par dix cloisons; mais j'en trouve douze sur un autre que je crois être de même taille. Dans un quatrième qui a $0^m,154$ de largeur, je compte ving-neuf ou trente lames cloisonnaires; et il y en a trente-deux dans un autre nautile qui a $0^m,162$ de diamètre. Il paraît, d'après des observations faites par M. Hook et rapportées par le révérend docteur Buckland qu'il y a des individus divisés par quarante cloisons. En étudiant ces trois petits nautiles, l'on aperçoit mieux que sur les grands individus les premiers enroulements. Lorsque l'animal commence à se développer, il est logé dans une coquille dont la cavité intérieure n'est pas encore cloisonnée; le syphon s'attache à la paroi interne du test qui forme à ce premier âge un sac moulé sur le corps du mollusque; l'animal avance dans cette coquille en tournant autour de l'axe des deux muscles d'attache; le manteau s'agrandit plus vite inférieurement que supérieurement, de là naît l'enroulement en spirale. En quittant le fond de la coquille, il dépose une première lame traversée par le syphon et ainsi de suite pour toutes les autres. Les cloisons, donnant nécessairement passage au syphon autour duquel elles se déposent, sont aussi nécessairement percées d'un trou; ou mieux, la lame se prolonge, dans les deux espèces actuellement vivantes en un tube court formé très-exactement de la même matière que la cloison. Au-delà de cette partie, le syphon était entouré d'une sorte de dépôt mûcoso-crétacé très-mince, devenant très-friable par la dessication, et dont on voit fréquemment les restes dans les nautiles sciés, restes qui forment des

tubes continus souvent assez longs. Le Muséum possède un de ces tubes conservé depuis son origine jusqu'à la vingt-troisième cloison, et ayant une longueur de 0m,135. Ces petits tubes se sont moulés sur le syphon, et il est facile de juger qu'ils ne peuvent changer de diamètre en se dilatant ou se contractant, selon que le ferait le syphon charnu s'il était destiné à remplir cette fonction.

Pendant les premiers enroulements, les auricules du bras supérieur ne recouvrent pas les tours contigus du nautile flambé, de sorte que le centre de la spire laisse souvent un petit trou qui traverse de part en part l'axe de la coquille; mais peu à peu le dépôt vitreux vient oblitérer cette petite ouverture. Je dois ici faire remarquer que parmi six petits nautiles de 0m,025 à 0m,030 de diamètre, je n'en ai qu'un seul qui ait sa dernière loge complète, dont le bord de l'ouverture n'ait pas été limé par des marchands trompeurs, de sorte qu'il est très-difficile de dire quelque chose de certain sur la coloration de ces petits nautiles. Ils montrent cependant que les premières stries d'accroissement sont plus élevées que sur les derniers tours.

On peut déduire de ce que nous venons de dire sur la coquille ainsi que sur l'animal du nautile, que ce mollusque, et Rumphius l'a déjà indiqué, nage avec facilité dans le sein des eaux comme nos poulpes, nos sèches, nos argonautes, en faisant sortir avec force la grande quantité d'eau contenue dans sa cavité branchiale dont le jet le fait cheminer en arrière de la même manière que les mollusques cités tout-à-l'heure. Il peut aussi venir à la surface de l'eau et ramper au moyen du disque de ses deux bras céphaliques, comme le font les planorbes et les lymnées de nos étangs. Mais il y a ici cette différence dans la position respective des animaux, que les premiers sont renversés dans cette allure, c'est-à-dire que le ganglion cérébriforme est alors inférieur à l'ésophage, tandis que le nautile conserve son cerveau au-dessus du tube digestif, ce qui prouve qu'il conserve les parties supé-

rieures en haut et les inférieures vers le bas. Si sur le fond des mers, à des profondeurs plus ou moins considérables, le nautile rampe sur le disque charnu de ses deux bras, c'est alors qu'il se renverse.

Quant au rôle que jouent dans ces mouvements les concaméra-tions de la coquille, je crois qu'elles n'ont d'autre but que de mettre l'animal et sa coquille en équilibre statique dans le sein des eaux; de telle façon qu'il ne faille que le plus léger effort musculaire pour faire monter ou descendre l'animal. L'on conçoit alors la nécessité d'accroître le nombre des loges à mesure que l'animal grandit et augmente sa pesanteur; il fallut plus de loges pour maintenir cet état d'équilibre.

Ces bras élargis en disques charnus, sont-ils un passage que la nature va établir entre les céphalopodes et les gastéropodes? Le nautile est-il en quelque sorte une ébauche de ceux-ci.

Je ne pense pas qu'il soit logique et d'une saine philosophie dans l'étude des sciences naturelles d'arriver à ces conclusions.

On ne peut comparer le disque charnu des bras supérieurs du nautile à celui des gastéropodes; car le premier est au-dessus de la tête. Il recouvre le cerveau, la bouche et la plus petite des deux mandibules. Au contraire, le pied des gastéropodes est sous le canal digestif, sous la bouche, à plus forte raison sous le cerveau; il n'y a donc aucun rapport de connexion entre ces deux organes pour les considérer comme similaires. En plaçant l'animal de manière à pouvoir le comparer à un gastéropode, je sais bien que l'on va trouver au-dessus de la tête une grande cavité branchiale au fond de laquelle est le cœur, que l'entonnoir deviendrait l'analogue du canal fendu qui conduit l'eau aux branchies; ces rapports énoncés ainsi généralement paraissent d'abord spécieux, mais si l'on étudie plus en détail ces similitudes apparentes, on se convainct bientôt que tout est différent.

Dans un gastéropode la cavité branchiale limitée par le manteau

est fermée par l'adhérence du collier avec la partie supérieure du cou de l'animal. Une simple fente pratiquée sur le bord de ce manteau y laisse pénétrer le fluide nécessaire à la respiration. Quand il y a un tube ou une trompe, on peut dire que ce sont les deux bords de l'échancrure qui se sont avancés et qui forment ce demi-canal ouvert et toujours fendu inférieurement; les branchies d'un gastéropode ne sont pas aussi libres ni faites en arbuscules tripinnatifides; enfin le cœur, que l'on trouve dans son péricarde au fond de la cavité branchiale, est toujours aortique et simple; dans le nautile la cavité branchiale est ouverte sur le pourtour comme dans les céphalopodes, le cœur est complexe comme celui des sèches ou des poulpes, et l'entonnoir ne naît plus du bord du manteau, mais du plafond musculaire des piliers charnus; sa fente est supérieure et non inférieure. A ces considérations, il ne faut pas oublier d'ajouter qu'en voulant faire du nautile un mollusque déjà construit sur le modèle des gastéropodes, et en le faisant ramper sur le disque charnu des bras comme une tonne ou murex rampe sur son pied, l'on place le cerveau, les yeux et les oreilles sous l'ésophage, la plus grande mâchoire devient la supérieure, la langue qu'elle contient est au-dessus de l'entrée du pharynx, enfin tout est renversé.

J'ai exposé ma manière de voir sur la position à donner au nautile, qui me paraît construit par la nature pour être un véritable céphalopode, mais différent des sèches, des argonautes et des poulpes; j'ai essayé de faire connaître la formation de sa coquille, j'ai dit comment je concevais les fonctions remplies par les chambres vides de sa portion roulée en spirale, j'avoue que celles du syphon me paraissent beaucoup plus difficiles à reconnaître : mais l'anatomie nous apprend à réfuter complétement les idées théoriques imaginées par M. Buckland pour donner à cet organe un rôle qu'il ne peut remplir.

Cet habile géologue a supposé que l'eau peut entrer de la cavité

du péricarde jusque dans le syphon, en dilater les articulations, et rendre alors la coquille plus pesante; que les contractions des parois musculaires du syphon en font sortir cette eau, et que par suite la coquille en devient plus légère; et il explique alors l'ascension ou l'immersion de l'animal par la différence de pesanteur spécifique de la coquille chambrée du nautile.

Mais j'affirme de nouveau que le syphon ne s'ouvre pas même dans la cavité postérieure de l'abdomen, celle qui contient le foie et le jabot; que la communication marquée par un stylet noir sur la figure pl. 34 de sa Géologie, entre le syphon et la cavité du péricarde, et celles marquées par les stylets entre ce péricarde et la cavité branchiale, n'existent pas. D'ailleurs quand elles existeraient, M. Buckland n'a pas réfléchi que le syphon est contenu dans un étui mince à la vérité, mais crétacé, et qui ne reviendrait pas sur lui-même après une dilatation. D'un autre côté, si M. Buckland avait fait attention à l'épaisseur et à la solidité du syphon du nautile fossile de Dax (*Nautilus Aturi* Basterot, que M. Buckland nomme *Nautilus Scypho*, pl. 43, fig. 1, de sa *Géologie*) [1], il ne pourrait pas croire que le syphon de cet être antédiluvien ait pu jamais se dilater dans cette espèce; le syphon calcaire traverse toute la chambre, et s'enfonce comme un tube d'entonnoir dans celui qui précède. Dans un *Nautilus striatus* de l'oolithe conservé au Muséum, on voit bien distinctement que son syphon dilaté ou renflé entre chaque loge, est calcaire et continu avec la lame de la cloison; la forme noueuse de ce syphon me paraît donc congéniale et un caractère spécifique de l'espèce. Il y a aussi des nœuds au syphon du *Nautilus hexagonus*, et leur forme même offre de bons caractères spécifiques. Je crois par ce

[1] Ici je ferai remarquer que les concamérations moulées et figurées par M. Buckland, *pl.* 43, *fig.* 4 et *fig.* 3, sous le nom de *Nautilus Zizzag*, n'est autre chose que le moule intérieur du *Nautilus Aturi* Bast. ou *Naut. Scypho* Buckl.

peu de mots réfuter complétement la théorie du géologue anglais, car le fluide péricardial supposé par M. Buckland, et sans que l'excellent mémoire de M. Owen lui ait donné le droit de l'admettre, ne peut physiquement entrer dans le syphon. Je ne vois pas non plus comment M. Hook peut établir que les chambres sont alternativement remplies par de l'air et par de l'eau, ou comment M. Parkinson peut croire que les chambres peuvent contenir de l'eau, et que de l'air et de l'eau peuvent s'introduire alternativement dans le syphon. La ceinture d'attache et les muscles ferment hermétiquement le fond de la cavité abdominale, et le séparent de la partie antérieure de la loge que l'on pourrait nommer branchiale; s'il existe dans les chambres de l'air ou tout autre gaz, ou bien même des liquides, ils ne sont, sans aucun doute, que le produit d'une sécrétion des tuniques de l'animal. Mais dans ce cas, il devient bien difficile d'admettre qu'il y ait une absorption assez prompte, et une reproduction assez abondante pour faire monter ou descendre le mollusque aussi vite que sa volonté l'exigerait.

Nous trouvons dans les très-légères ondulations des cloisons de notre nautile, un commencement de ces inflexions qui, plus prononcées dans les espèces fossiles, donnent naissance à des selles et des lobes encore entiers dans le *Nautilus Aturi*, mais qui devenant plus nombreuses dans les goniatites et les cératites, finissent par se découper dans les ammonites. La forme de la dernière loge de celles-ci nous montre aussi que leur corps ou peut-être mieux la cavité branchiale, étaient beaucoup plus longs; que la cavité abdominale, comme celle des calmars était cylindrique, et enroulée sur elle-même, dans toute l'étendue du dernier tour; qu'à cause de l'allongement de la cavité respiratrice qui était plus étroite que celle du nautile, il est possible que l'entonnoir fût composé de deux valves ne contenant plus dans leur intérieur un cartilage entièrement caché et perdu dans les muscles;

mais que cet entonnoir dépassant par quelques ailes l'ouverture de l'ammonite, dont la bouche festonnée ou lobée peut bien faire supposer l'existence, les parties antérieures étaient protégées par les valves recouvertes de ces corps singuliers, dont M. Hermann Meyer a fait le genre Aptychus. Ces corps ainsi placés sur ces lobes aliformes restaient quelquefois cornés; comme les aptychus des ammonites falcifères; ou bien ces valves d'aptychus attachées à l'ammonite, par leur lame cornée, se recouvraient d'un dépôt vitreux, tantôt imbriqué, tantôt celluleux, et non moins variable dans sa forme que l'opercule des Trochus et des Turbos, dont les espèces voisines ont des opercules cornées ou calcaires. La présence du dépôt calcaire sur les aptychus, fait nécessairement regarder ces corps comme ayant été extérieurs, tandis que le cartilage du nautile est intérieur et analogue au squelette des vertébrés; mais la forme de ce cartilage me porte cependant à croire qu'on peut trouver aussi une certaine affinité entre lui et les aptychus.

Dans ces hypothèses, on voit que les aptychus, comme M. Ruppell en a d'abord conçu l'idée, suivie avec tant de persévérance par M. Voltz, auraient beaucoup d'analogie avec l'opercule des gastéropodes. Il est même très-possible qu'à cause de l'étroitesse de la cavité branchiale, l'entonnoir de l'ammonite n'eût pas servi a faire nager le mollusque à la manière du nautile et du poulpe, mais que déployé et étendu, il y eût été un grand disque ailé placé près de la tête de l'animal, et servant à la natation comme le disque charnu des atlantes.

Ainsi, par la comparaison de la dernière loge de l'ammonite avec celle du nautile, et par ce que nous connaissons de la forme de ce mollusque, je crois qu'il faut admettre que l'entonnoir de l'ammonite, s'il était formé de deux valves, ne contenait pas de cartilage interne; mais que cette pièce était remplacée par un organe extérieur composé de deux pièces paires symétriques comme le sont les aptychus,

et que ces deux pièces étant externes, ont dû être formées d'une substance cornée qui, dans quelques cas, s'est recouverte d'un dépôt calcaire. C'est la seule analogie que je leur trouve avec les opercules des mollusques univalves.

Je prie toutefois de remarquer que je n'avance ces hypothèses qu'avec beaucoup de doute et de circonspection.

On ne connaît jusqu'à présent que deux espèces de nautiles vivantes dans les mers de l'Inde et trop bien caractérisées pour qu'il soit utile de s'étendre longuement sur les caractères spécifiques qu'a offert l'examen de leur coquille.

L'une est le nautilé flambé.

NAUTILUS POMPILIUS Linn. *testa suborbiculari; anfractibus dorso lateribusque lævibus; apertura oblongo-cordata, umbilico tecto.*
Lam. syst. an. sans vert. 7, pag. 632, n° 1.

Et l'autre est le nautile ombiliqué.

NAUTILUS UMBILICATUS *testa suborbiculari, utrinque umbilicata; anfractibus omnibus in utroque umbilico perspicuis; anfractuum lateribus obtusè rugosis; apertura rotundato-cordata.*
Lam. ibid., pag. 633, n° 2.

Les espèces fossiles sont au contraire très-nombreuses, le nombre de celles qui sont connues et réunies dans les différents catalogues, s'élève à plus de soixante. Aucune d'elles n'est analogue de l'une des deux espèces qui vivent aujourd'hui dans nos mers.

Il est assez étonnant que Lamark, si habile conchyliologiste ait cru à l'identité du nautile de Dax (*Nautilus Aturi* B.) avec l'espèce actuelle, car il avait remarqué, mais sans y faire assez d'attention, la nature solide et calcaire du syphon qui s'étend d'une cloison à l'autre. Je suis même étonné que ce caractère très-saillant n'ait pas encore déterminé à séparer génériquement ces fossiles à syphon calcaire et continu

des espèces vivantes, dont le tube calcaire du syphon est interrompu à chaque lame; une simple membrane mucoso-calcaire, servant à établir sa continuité. Toutes ces espèces fossiles sont disséminées dans les nombreux étages géologiques, depuis les couches supérieures de formations tertiaires, jusque dans les plus basses du calcaire de transition.

M. Alc. d'Orbigny, qui en a décrit plusieurs en traitant dans sa Paléontologie française, de celles qui appartiennent aux terrains crétacés, a cru devoir donner une nouvelle diagnose du genre nautile, et en voulant l'établir sur des caractères tirés de l'animal. Or, il me semble que cet auteur a bien mal compris le mémoire de M. R. Owen, pour dire que l'animal a *en-dessous un appendice pédiforme pouvant se rabattre sur les tentacules; et sans doute, destiné à ramper*. Il me paraît que M. d'Orbigny entend nommer appendice pédiforme, ce que M. Owen a désigné par l'expression de coiffe. C'est ce dont je fais l'analogue de la paire de bras supérieurs. Quelle que soit l'opinion que l'on ait sur l'analogie de cet organe, il est placé à la région supérieure de l'animal, du côté du dos, puisqu'il recouvre le cerveau, centre nerveux situé entre cet appendice et l'œsophage. M. R. Owen assigne positivement à cet organe la région supérieure, et met l'entonnoir en dessous; et aussi dans sa diagnose, il dit *caput* supra *disco ambulatorio* (munitum, instructum).

M. d'Orbigny a établi une famille des *naulitidæ* dans l'ordre des tetrabranchiata de M. R. Owen. Je crois cette division tout-à-fait naturelle, et établie sur de bons caractères. Elle ne comprend plus que des genres réunis, suivant des affinités naturelles, quand on en retire, comme M. d'Orbigny l'a fait avec raison, le genre des spirules.

Je crois que le genre des NAUTILES comprenant des mollusques de l'ordre céphalopodes tétrabranches, doit être ainsi caractérisé.

Genus NAUTILUS.

CORPUS *oblongum, infra posteriusque pallio membranaceo, in syphonem gracilem postice porrecto, obtectum.*

CAPUT *superum tentaculis numerosis cirrigeris in fasciculos octonos fastigiatis, coronatum.*

OCULI *bini, magni, sessiles, bitentaculati.*

NARES *in vaginam elongatam, cirrum œmulantem infra oculos.*

AURIS EXTERNA? *fossulam versus, inter oculos et nares.*

OS *corneum, vel ad apicem mandibulæ calcareo-corneum; labio fimbriato crumeniformi circumtectum.*

TUBULUS EXCRETORIUS, *vel* INFUNDIBULUM *inferum parietibus inferne solutis, scelete cartilagineo suffultum.*

BRANCHIÆ *quatuor.*

TESTA *discoidea, spiralis polythalamia.*

ANFRACTUS *contigui.*

SEPTA *transversa anticè concava : marginibus plus minusve undulatis, simplicibus, et nec non lobatis, vel foliaceo-lobatis : syphone calcareo, interrupto, aut continuo, lamellas septorum perforante.*

Je regarde comme un travail d'une grande utilité, de présenter une monographie des nombreuses espèces fossiles de ce genre. Mais j'attends pour me livrer à ces recherches, que j'aie pu en réunir un assez grand nombre dans les collections du Muséum pour entreprendre cette publication.

EXPILCATION DES PLANCHES.

PLANCHE VIII.

Fig. 1. Animal du NAUTILE FLAMBÉ (*Nautilus pompilius* Lam.) replacé dans une coquille autre que la sienne propre, mais qui lui convenait pour la grandeur, afin de montrer les rapports du mollusque avec la coquille.

a a' les deux gaînes du bras supérieur; *a* la plus grande dont le bord 1 est élargi et aplati en disque; 2 son bord inférieur et sinueux; 3 son auricule qui s'étend sur l'ombilic; 4 son extrémité antérieure; *a'* la plus petite d'où l'on voit sortir son cirrhe α'.

b b' b'' b''' les gaînes du bras latéral et inférieur, d'où sortent les cirrhes $\beta\,\beta'\,\beta''\,\beta'''$, etc.

e l'œil.

f la cavité viscérale, ou celle qui occupe le fond du sac du manteau et contient le foie, le jabot, le gésier, l'intestin, les organes de la génération, et ceux de la circulation.

m la place et la saillie externe de l'organe lamellaire annexe des organes de la reproduction.

P le muscle d'attache à la coquille.

p, p' la bandelette ou ceinture d'insertion du manteau à la coquille.

v le manteau.

Fig. 2. Cerveau et principaux nerfs du nautile, vus par la région supérieure, au-dessus de l'œsophage.

a le ganglion transverse du cerveau se continuant sur les côtés en *d*, *d'* pour former le collier nerveux.

1 nerfs olfactifs, sortant du renflement ou ganglion nerveux latéral et se rendant à l'organe olfactif *h*.

2 nerf optique.

1', 2' section de ces deux nerfs coupés à leur racine pour montrer les filets nerveux des nerfs acoustiques.

3 nerfs acoustiques.

4 origine des nerfs qui se rendent à la langue et à la couche interne des muscles de la bouche.

5 nerfs qui se distribuent à la couche externe des muscles de la bouche.

6 nerf du tentacule antérieur de l'œil *i*.

7 nerf du tentacule postérieur de l'œil *i'*.

e l'œil ouvert, *p* l'ouverture de la pupille, α la retine, β la tunique moyenne ou la choroïde, γ la tunique externe ou la sclérotique.

h le tentacule olfactif ouvert pour montrer ses lamelles internes.

o la partie supérieure de la corne du cartilage contenant la cavité de l'oreille interne, et détachée pour montrer comment les filets 3 du nerf acoustique y pénètrent.

E l'œsophage traversant le collier nerveux.

y muscle transverse de l'œsophage et du bec.

z muscles longitudinaux et moteurs des mandibules.

N. B. que ce dessin a été gravé la partie antérieure par en bas.

Fig. 3. Cerveau et collier nerveux du nautile vus de profil.

a la portion supérieur de l'anneau du cerveau.

b anneau antérieur du collier.

c anneau postérieur.

1 nerf olfactif; 2 nerf optique; 5 nerf de la couche externe des muscles de la bouche; 6 section à la racine du nerf du tentacule antérieur de l'œil; 8 origine des nerfs qui se distribuent aux organes de la respiration et de la digestion.

9 origine des nerfs qui se distribuent aux grands muscles de la coquille.

10 origine des nerfs de l'organe lamellaire situé sur la base des tentacules ou bras.

11 origine des nerfs des bras.

o la mandibule supérieure; *o'* les inférieures; *r* la lèvre; *s* sa tunique externe; *s'* sa membrane interne.

y z, z, z les mêmes muscles que dans la figure précédente.

E l'ésophage.

Fig. 4. Cerveau et collier nerveux vus par la face inférieure, de manière à ne pas montrer la portion supérieure de l'anneau *a* des figures 2 et 3.

b anneau antérieur; *c* anneau postérieur.

d ganglion latéral qui les réunit.

1 racine du nerf olfactif; 2 celle du nerf optique; 3 celle du nerf acoustique; 8 des viscères respiratoires et digestifs; 9 des muscles de la coquille; 10 des organes lamellaires; 11 des bras.

PLANCHE IX.

Fig. 1. L'animal hors de la coquille et dont le manteau a été rejeté en arrière pour montrer l'intérieur de la cavité respiratrice, et les autres organes qu'il cache.

a et *a'* la paire supérieure des tentacules et ses cirrhes α, α'.

b, *b'*, *b''*, *b'''* les gaînes du bras latéral externe et inférieur et ses cirrhes β, β', β'', β''', etc.

e l'œil; 1 l'ouverture de la pupille; 2 le bord libre et membraneux du globe; 3 le sillon qui va rejoindre la pupille.

f la cavité postérieure du manteau contenant les viscères de la digestion de la génération et de la circulation.

g la portion du syphon restée attachée à l'animal, et composée de neuf articulations.

h le tentacule olfactif; x la pupille qui s'avance sur son orifice; γ cavité qui est à la base de ce tentacule, et qui correspond peut-être à l'oreille.

k l'entonnoir; on a marqué par une ligne ponctuée la place occupée par le cartilage qui est dans l'épaisseur des valves.

l' l' les deux branchies d'un même côté.

m l'organe lamelleux annexe à l'ovaire.

P la place du muscle d'insertion du mollusque à la coquille.

V la portion inférieure du manteau rejetée est vue par sa face interne.

V' la languette supérieure du manteau qui s'appuie sur la portion noire et enroulée de la coquille, et qui est recouverte par la base creuse du tentacule supérieur *a*.

Fig. 2. Le tentacule olfactif vu de face pour montrer la forme et l'étendue de la pupille x qui recouvre l'orifice.

Fig. 3. Le même tentacule fendu pour en montrer les lamelles internes.

Fig. 4. Le cartilage interne vu de profil; A la lame latérale droite; A' celle du côté gauche (fig. 5 et 6); B la pièce impaire qui réunit les lames des deux côtés; *a* la grande corne de ce cartilage; α la cavité de l'oreille; *b* le bord supérieur; *c* tubercule sur lequel repose le bord α de l'anneau nerveux (pl. 1, fig. 2, 3, 4); *d* second tubercule antérieur; *e* le bord inférieur; *f* l'antérieur; *g* l'angle inférieur.

Fig. 5. Le même cartilage vu par-dessus.

Fig. 6. Le même cartilage vu par-dessous.

Les mêmes lettres ont été mises dans ces deux figures 5 et 6, aux parties semblables, et indiquent par conséquent la même chose que sur la figure 4.

PLANCHE X.

Fig. 1. Le nautile vu par-dessous et dont le manteau a été rejeté en arrière pour laisser voir les parties recouvertes par cette membrane.

a a' les deux gaînes supérieures du côté gauche d'où sortent les cirrhes α α' vus par leur face inférieure, parce que les gaînes *b*, *b'*, *b"*, etc., du bras inférieur ont été enlevées de ce côté, gaînes dont on voit la section en *B*.

b, *b'*, *b"*, *b'''*, *b""*, etc., gaînes du bras inférieur droit et leur cirrhes β, β', β", β"', etc.

c c' gaînes du bras interne et supérieur avec leurs cirres *k*, *k'*, *k"*.

c la section de ce bras du côté gauche.

k l'entonnoir; *k*, *k'*, ses valves.

l l' les branchies.

m les feuillets de l'organe lamellaire annexe de l'ovaire.

n bord du manteau rejeté pour laisser voir les feuillets.

o raphé commun antérieur, qui se divise en deux autres internes et latéraux *R*, *R* au fond de la cavité des feuillets.

P, *P* muscles d'attache du mollusque à sa coquille.

q ouverture très-petite pratiquée devant quatre petits mamelons, et que M. R. Owen considère comme l'ouverture de l'ovaire.

R, R, raphé interne des lames de l'organe annexe de l'ovaire.

r la lèvre.

n tubercule imperforé entre les pédoncules des deux branchies.

θ, *θ'*, *θ"* poches ou sacs aveugles situés au-dessus du péricarde, et ne communiquant pas avec lui.

μ fente ou ouverture de la poche antérieure 0.

ν ouverture de la seconde poche $0'$.

ξ ouverture de la fente de la dernière poche $0''$.

ω anus, situé au fond de la rainure formée par les deux muscles P. P.

Fig. 2. Coupe faite à travers l'abdomen au-devant des replis du péritoine, contenant le foie, le gésier, etc., pour montrer le cœur et les parties y annexées.

A tronc de la veine cave se rendant dans l'oreillette ou grand sinus veineux B.

c le cœur.

0, $0'$, $0''$ poches du côté gauche situées au-dessous et au-devant du cœur, vues par leur côté postérieur, et déjà représentées fig. 1, par leur face antérieure; du côté droit les membranes ont été enlevées pour montrer l'intérieur de ces poches.

a, *a'* artères branchiales sortant de l'oreillette et portant le sang dans la branchie l, l'.

π organe attaché et communiquant à la veine, et flottant dans la poche $0''$.

π' organe semblable de la veine *a'* et flottant dans la poche $0'$.

ρ, ρ' autres organes attachés aux veines *a* et *a'* et flottant dans la cavité 0.

ν, ν' veines pulmonaires sortant de la branchie et revenant au ventricule *c*.

b la tunique du manteau coupée.

c bride très-mince qui soutient le cœur, et qui est percée d'un trou F pour le passage du rectum.

d bride qui soutient la veine pulmonaire antérieure.

e coupe du manteau à la base du muscle d'attache.

13 l'artère de l'ovaire,
14 l'artère du syphon,
15 l'artère de l'intestin,
} suivant M. R. Owen.

Fig. 3. La bouche ouverte après avoir enlevé les mandibules cornées pour faire voir la langue par devant.

a langue.

c ses papilles cornées.

d, *e* appendices couverts de papilles molles et un peu charnues.

f groupe de papilles charnues au-devant du pharynx *k*.

g organe probablement glanduleux, papillaire, percé d'un petit trou *h*.

k l'entrée de l'œsophage ou le pharynx.

r la lèvre frangée écartée.

Fig. 4. La langue et les organes qui l'avoisinent vus de profil.

a la langue.

b l'organe qui sécrète les papilles cornées.

c les épines cornées.

d, *e*, *f* papilles molles et charnues.

g corps glanduleux percé d'un trou central *h*.

i section des muscles qui s'attachent sur les mandibules.

D l'entrée de l'œsophage ou le pharynx.

E l'œsophage.

PLANCHE XI.

Fig. 1. Tête détachée et dont on a fendu par le côté gauche, la masse charnue des tentacules, pour faire voir leur disposition.

a, *a'* les tentacules ou gaînes supérieures avec leur cirrhes α α'.

b, *b'*, *b''*, *b'''* les gaînes du bras latéral inférieur et externe avec ses cirrhes β, β', β''; on a pu suivre du côté gauche en ε, ε l'intérieur de la gaîne et le cirrhe qui y pénètre et s'y retire.

c le bras interne gauche ou base des gaînes d'où sortent les cirrhes k, k', k'', k'''.

d le pédicule du bras interne inférieur gauche.

d' le même du côté droit, avec ses cirrhes δ, δ', δ'', δ''', etc.

e l'œil; 1 sa pupille; 2 son bord membraneux.

i tentacule postérieur de l'œil.

o la mandibule supérieure.

o' l'inférieure.

r la lèvre.

s, *s'* repli de la peau des lèvres, qui passe inférieurement sur les muscles de la bouche pour s'unir au bras.

t l'organe lamelleux du grand bras gauche. Il y en a un autre symétriquement placé sur le bras du côté droit.

u l'organe lamelleux impair, à la base des deux bras internes inférieurs.

Fig. 2. Coupe idéale et transverse des appareils de la tête.

a, *a'* les deux gaînes supérieures et leurs cirrhes α, α'.

b, *b'*, *b''*, *b'''* coupe des deux bras inférieurs et de leurs cirrhes *b*, *b'*, *b''*, etc.

c, *c'* les bras supérieurs internes et leurs cirrhes.

d d' les inférieurs internes et leurs cirrhes.

K coupe de l'entonnoir.

o le bec corné.

r la lèvre.

t l'organe lamelleux des bras inférieurs externes.

u l'organe lamelleux des internes que M. Owen a considéré comme l'organe de l'odorat.

Fig. 3. L'animal tiré de sa coquille et vu par-derrière, pour montrer le creux pratiqué sur la face postérieure des deux bras supérieurs pour s'appuyer sur la coquille et embrasser le test.

A membrane interne qui se voit quand on a rejeté la languette *V'* du manteau, la moitié droite est supposée coupée et abaissée sur le sac viscéral.

B cavité de la portion postérieure du bras supérieur, qui recouvre la languette A, laquelle repose sur le manteau *V'*.

f le sac viscéral.

g le syphon.

P la zone d'attache du manteau.

Fig. 4. L'entonnoir vu par sa face interne et inférieure, et dont on a écarté les valves k, k, pour montrer la valvule λ dont il est garni intérieurement.

P, P les deux grands muscles d'attache de l'animal à sa coquille.

π, π muscle adducteur des valves de l'entonnoir.

ω l'ouverture de l'anus.

RECHERCHES

SUR LE DÉVELOPPEMENT

DES OS ET DES DENTS,

PAR M. FLOURENS.

CHAPITRE PREMIER.

Action de la garance sur les os.

§ I.

Antoine Mizaud, médecin de Paris, paraît avoir remarqué le premier, vers le milieu du seizième siècle, l'action singulière de la garance sur les os. Mais il faut avouer que l'observation de Mizaud[1] était entièrement oubliée, lorsque, plus d'un siècle et demi

[1] Voici d'ailleurs tout ce que dit Mizaud : *Erythrodanum, vulgò rubia tinctorum dictum, ossa pecudum rubenti et sandycino colore imbuit, si dies aliquot depastæ sint oves, etiam intacta radice, quæ rutila existit. Res ea similiter perspici potest in carnibus hujus pecoris elixis et assatis. Nam rubicundæ apparent, sicuti etiam ova in decocto ejus radicis elixata ; putamine enim rubello non*

après lui, Belchier et Duhamel appelèrent, sur le fait important dont il s'agit, l'attention des anatomistes.

Tout le monde sait que Belchier, chirurgien de Londres, dînant un jour chez un teinturier en *toiles peintes*, s'aperçut que les os d'un morceau de porc frais, *servi sur table*, étaient rouges. Or, l'animal dont les os offraient cette couleur rouge, avait été nourri avec du son chargé de *l'infusion de garance*, employée pour la teinture des *toiles peintes*.

Le fait de l'action de la garance sur les os, fait aujourd'hui encore unique en son genre, fait perdu depuis Mizaud, était donc retrouvé, et retrouvé, comme on voit, par un pur hasard.

Cependant la garance employée par les teinturiers ne l'était pas seule. Il fallait donc, pour se bien assurer de l'action propre de cette substance, commencer par la dégager de toute autre ; et c'est ce que fit Belchier.

Il mêla de la racine de garance en poudre aux aliments dont il nourrit un coq. Au bout de seize jours, cet animal mourut; et tous ses os se trouvèrent rouges. Et les os seuls : les muscles, les membranes, les cartilages, toutes les autres parties, conservaient leur couleur ordinaire[1]. C'est donc la garance, et la garance seule, qui rougit les os ; et, ce qui n'est pas moins remarquable, elle ne rougit que les os.

Les choses en étaient là, lorsque Duhamel, dont on connaît le goût pour les faits curieux et le talent admirable pour les expériences, fut instruit de celle de Belchier. Il s'empressa de la répéter sur des poulets, sur des pigeons, sur des cochons ; il vit partout

minùs hinc vestiuntur, quam si cum ramentis et præsegminibus brasiliani ligni percocta essent, vel cum radicibus anchusæ. Antonii Mizaldi, *Memorabilium, sive arcanorum omnis generis, etc., Centuriæ*, p. 161. 1572.

[1] *Philosoph. Trans.* vol. 39. 1736.

la garance rougir les os, ne rougir que les os; et cette action constante, cette action exclusive de la garance sur les os, fut désormais un fait acquis à la science.

Dans les animaux qui avaient été soumis au régime de la garance, dit Duhamel, « ni les plumes, ni la corne du bec, ni les ongles « n'avaient changé de couleur..... La peau de tout le corps avait sa « couleur naturelle; le cerveau, les nerfs, les muscles, les tendons, « les cartilages, les membranes, n'offraient rien de contraire à l'état « ordinaire de ces parties. Mais les longs tendons osseux qui se « prolongent le long du gros os qu'on appelle improprement la « *jambe des oiseaux*, étaient rouges vers le milieu de leur longueur « qui en est la partie la plus dure. Tous les vrais os, même les plus « déliés, étaient rouges comme du carmin[1]. »

Il ajoute : « Le cœur, le poumon, la plèvre se sont trouvés de leur « couleur naturelle. Il n'y avait rien de remarquable au foie, aux « reins, non plus qu'à l'extérieur du gésier..... La veloutée du ja- « bot et des intestins paraissait d'abord comme injectée; cependant « en l'examinant avec une loupe, je vis distinctement que ce n'é- « tait pas une liqueur teinte qui fût contenue dans des vaisseaux, « mais que c'était simplement une espèce de fécule arrêtée dans le « velouté de ces membranes[2]. »

Tels sont les premiers faits vus par Duhamel, et revus depuis par tous les physiologistes (Haller, Dethleef, J. Hunter, etc., etc.) qui ont répété ses expériences. La garance n'agit donc ni sur les viscères, ni sur les muscles, ni sur les membranes, ni sur les cartilages, ni sur les tendons, etc. : elle n'agit que sur les os, mais elle agit sur tous les os; et nul point d'ossification, quelque délié qu'il soit, quelque

[1] *Mém. de l'Acad. des scienc.* 1739.
[2] Ibid.

isolé qu'il soit du reste du système, n'échappe à son action.

Duhamel ne s'en tint pas à ces premiers faits. Ayant remis au régime ordinaire quelques animaux dont les os étaient déjà devenus rouges par le régime de la garance, ces os lui parurent se décolorer et redevenir blancs; il en conclut que « le changement de « nourriture faisait évanouir leur couleur[1]. » Une observation plus approfondie le détrompa. Dans les os étudiés par Duhamel, la couleur rouge n'avait pas disparu : seulement les couches rouges de l'os se trouvaient recouvertes par des couches blanches; des couches blanches étaient venues se placer sur les couches rouges. Ainsi, par exemple, les os de jeunes animaux, de jeunes cochons, soumis alternativement au *régime de la garance* et au *régime ordinaire*[2], lui offrirent alternativement des couches rouges et des couches blanches[3]; fait capital, et première base, comme on le verra plus loin, de sa théorie sur le développement des os.

C'est cette théorie célèbre de Duhamel sur le développement des os, tour à tour admise ou combattue par les physiologistes, que je me suis proposé d'examiner de nouveau, et dans tous les faits qui la constituent. Or, de tous les faits vus par Duhamel, ceux qu'il a dus à l'action de la garance sont, sans contredit, les plus importants; et c'est aussi par ceux-là que j'ai commencé.

§ II.

J'ai soumis tout à la fois à mes expériences des oiseaux et des mammifères. Les expériences sur les mammifères feront l'objet du

[1] *Mém. de l'Acad. des scienc.* 1739.

[2] C'est-à-dire à la nourriture mêlée de garance et à la nourriture ordinaire.

[3] *Mém. de l'Acad. des sciences* 1842.

second chapitre de cet ouvrage. Je ne parle ici que de celles sur les oiseaux.

Ces expériences sur les oiseaux ont été faites comparativement avec de la *garance d'Alsace*, de la *garance d'Avignon* et de l'*alizarine;* et, pour être plus sûr des substances que j'employais, c'est au savant chimiste M. Robiquet que je les ai demandées.

Dans mes expériences, la garance a été mêlée en poudre aux aliments ordinaires de l'animal : c'est ce mélange de la garance avec les aliments ordinaires que j'appelle *régime de la garance*. J'avertis aussi que les pigeons dont je me suis servi étaient de très-jeunes pigeons, des pigeons de deux ou trois semaines au plus.

§ III.

La pièce n° 2[1] est le squelette d'un pigeon qui a été soumis pendant quatorze jours au *régime de la garance d'Avignon*. Les os sont d'un beau rouge, mais d'un rouge bien moins foncé que ceux du squelette n° 3.

Cependant ce squelette n° 3[2] est celui d'un pigeon qui n'a été soumis au *régime de la garance d'Alsace* que pendant six jours. Et cette moindre intensité d'action de la *garance d'Avignon*, par rapport à la *garance d'Alsace*, s'est reproduite dans toutes mes expériences. Il m'a toujours fallu un temps plus long et une dose de substance plus forte pour obtenir un résultat donné avec la *garance d'Avignon* qu'avec la *garance d'Alsace;* et même, comme on en voit un exemple dans les deux squelettes que je compare ici, le résultat définitif a toujours été moins prononcé avec la *garance d'Avignon* qu'avec la *garance d'Alsace*.

[1] Voyez planche I, fig. 2.

[2] Même planche, fig. 3.

La pièce n° 1[1] est le squelette d'un pigeon dont les aliments ont été mêlés, pendant deux jours, avec de l'*alizarine*[2]. L'animal n'a pris, en tout, que deux ou trois grammes à peu près[3] d'*alizarine ;* et ses os néanmoins sont très-rouges, quoique d'un rouge moins foncé, plus terne que ceux du pigeon soumis au *régime de la garance d'Alsace,* lequel, à la vérité, a été soumis à ce *régime de la garance d'Alsace* pendant six jours.

J'ai, dans ma collection, le squelette d'un pigeon dont les aliments ont été mêlés, pendant un jour seulement, avec de l'*alizarine*[4]; et les os, quoique moins rouges encore que dans le pigeon précédent, sont néanmoins d'un rouge très-prononcé.

Dans les expériences qui précèdent, la garance n'avait été donnée à l'animal que mêlée avec les aliments ordinaires. J'ai, dans ma collection, le squelette d'un pigeon à qui la *garance d'Alsace* a été donnée seule. L'animal en a pris quarante grammes en deux repas, de vingt grammes chacun. Pendant les premières vingt-quatre heures, il n'y a point eu d'effet sur les os[5]; le jabot et l'œsophage étaient fortement contractés, et à ce point qu'il a été impossible, pendant assez longtemps, de faire boire l'animal. Ce pigeon est mort au bout de cinquante-deux heures. Les os sont d'un rouge très-foncé.

J'ai fait conserver, dans tous ces squelettes, les cartilages, les li-

[1] Voyez planche I, fig. 1.

[2] *Extrait alcoolique de garance en poudre.* L'*alizarine* en cristaux ne m'a jamais donné de résultat : l'animal rendait ces petits cristaux avec les excréments.

[3] Je dis *à peu près,* car, quelque attention qu'on y mette, il se perd toujours beaucoup de matière. Il en reste aux parois du vase dont on se sert, on en laisse tomber en gorgeant l'animal ; souvent on la retrouve dans le jabot, etc., etc.

[4] *Extrait alcoolique de garance hydraté.*

[5] Je suis, dans mes expériences, les effets de la garance, en découvrant de temps en temps quelque point d'un os superficiel, d'un os de l'avant-bras, par exemple.

gaments, des portions de périoste. On ne peut se lasser d'admirer cette précision avec laquelle la *garance* atteint, découvre, décèle toutes les parties osseuses et respecte toutes les autres. Tous les os sont rouges, et les os seuls; les ligaments, les tendons, les cartilages, conservent leur couleur ordinaire. Dans chaque os, tout ce qui est encore cartilage garde sa couleur ordinaire; dans chaque cartilage, tout ce qui déjà est os a pris la couleur rouge.

§ IV.

La figure n° 4 de la Planche II, représente l'os hyoïde, le larynx et la trachée-artère du pigeon soumis à la *garance d'Avignon*[1]. Toutes les parties de l'hyoïde, d'ailleurs si fines et si déliées dans les jeunes pigeons, sont teintes du plus beau rouge. Dans le larynx, la plaque osseuse antérieure, qui répond au cartilage thyroïde des mammifères, est également du plus beau rouge; enfin, tout ce qu'il y a de points d'ossification dans les anneaux de la trachée-artère, et particulièrement dans les deux derniers, voisins de la bifurcation des bronches, est aussi très-rouge.

Et voici quelque chose de plus curieux encore. Je disais tout-à-l'heure d'après Duhamel que, les os mis à part, aucune partie ne se colore, ni les viscères (le cœur, les poumons, le foie, les reins, etc.), ni les muscles, ni les membranes, ni les cartilages, ni les tendons, etc.; et ce que je disais d'après Duhamel, toutes mes expériences le confirment.

Cependant Duhamel avait cru apercevoir un commencement de coloration dans quelques parties de l'œil. « Les yeux de ces animaux « (des animaux soumis au régime de la garance), les yeux de ces ani-

[1] Voyez planche I, n° 2.

« maux encore vivants paraissaient, dit-il, rouges comme ceux de quel-
« ques perroquets. Je crus, ajoute-t-il, après les avoir disséqués, qu'il
« n'y avait de teint que la capsule, ou plutôt le chaton qui reçoit le
« cristallin[1]..... »

J'ai vu aussi dans tous les pigeons soumis au *régime de la garance*, un cercle rouge autour de l'iris; et la dissection m'en a bientôt révélé le siége. Ce cercle qui se colore en rouge, et qui est la seule partie de l'œil qui se colore en rouge (car, ni le cristallin, ni sa capsule, ni le corps vitré, ni sa membrane, etc., ne changent jamais de couleur), est ce cercle de petites pièces osseuses qui, dans l'œil des oiseaux, se trouve entre les deux lames de la partie antérieure de la cornée. Aussi les yeux des mammifères, soumis à l'action de la garance, n'offrent-ils jamais de cercle rouge, parce que en effet il n'y a pas de cercle osseux dans leur cornée.

Les pièces 4 et 5[2] montrent sur des yeux de pigeons, le cercle osseux de la cornée devenu rouge par l'action de la garance.

Nous pouvons donc conclure aujourd'hui, et avec plus de certitude encore que Duhamel, que, dans les animaux nourris avec la garance, les os seuls se colorent, mais que tout ce qui est os, quelque fin, quelque délié, quelque délicat qu'il soit, se colore.

§ V.

Rapidité de l'action de la garance.

Je passe à des considérations d'un autre genre.

Belchier avait vu les os d'un coq soumis au *régime de la garance*, devenir rouges au bout de seize jours; et cette promptitude d'action

[1] *Mém. de l'Acad. des scienc.* 1739.
[2] Planche I, fig 4 et 5.

l'avait étonné. Duhamel ne tarda pas à reconnaître qu'il faut bien moins de temps pour rougir les os. Il obtint des os très-rouges en trois jours; il en obtint d'un *rose vif* en trente-six heures, et de *couleur de chair* (je me sers de ses expressions) en vingt-quatre heures.

Les pièces n°s 1 et 2 de la Planche II, offrent, sous ce rapport, des résultats plus frappants encore.

La pièce n° 1 est le squelette d'un pigeon qui n'a fait qu'un seul repas de *garance d'Alsace*, et que je n'ai laissé survivre que vingt-quatre heures à ce repas unique. Cependant tous les os sont du rouge le plus vif.

La pièce n° 2 est le squelette d'un pigeon qui n'a fait aussi qu'un seul repas de *garance;* et que, de plus, je n'ai laissé survivre que cinq heures à ce repas. Les os sont moins rouges que ceux du précédent; et cependant ils sont encore très-rouges. J'ajoute que l'animal n'a pris, dans ce repas unique, que six grammes de garance.

Ainsi, pour que la garance ait parcouru toutes les voies organiques de la nutrition, pour qu'elle ait pénétré, pour qu'elle se soit incorporée dans le tissu intime des parties, et jusque dans les os, c'est-à-dire jusque dans les parties les plus profondes de l'économie, il n'a fallu que cinq heures de temps.

§ VI.

Je rappelle que ces résultats ont été obtenus sur des pigeons de deux à trois semaines au plus. Les résultats les plus prompts l'ont été sur des pigeons de quinze à seize jours. Des pigeons adultes, au contraire, offrent à peine un commencement de coloration après plusieurs jours du *régime de la garance*, et toujours l'effet de la

garance est d'autant plus faible que l'animal est plus vieux, et, par-conséquent, que son *ossification* est terminée depuis plus longtemps. De vieux pigeons, après dix-huit et même vingt-deux jours du *régime de la garance*, ne m'ont offert, dans les os, aucune trace de coloration.

La pièce n° 3 de la Planche II, est le squelette d'un pigeon adulte, qui a été soumis au régime de la garance pendant plusieurs mois, et dont les os sont à peine de couleur rosée.

CHAPITRE II.

Développement des os en grosseur.

§ I.

Je n'ai parlé, dans le précédent chapitre, que de mes expériences sur les oiseaux. J'expose, dans celui-ci, les principaux résultats de mes expériences sur les mammifères.

On a vu, par mes expériences sur les oiseaux, avec quelle rapidité la garance rougit les os. Mes expériences sur les mammifères montrent comment la *coloration des os*, ou plutôt comment les *couches osseuses colorées* disparaissent peu à peu, et quelle est la marche qu'elles suivent pour disparaître.

Duhamel avait cru d'abord que la coloration des os se dissipait, dès qu'on suspendait l'usage de la garance; et il se trompait. Il crut ensuite que la coloration des os, une fois acquise, ne disparaissait plus; et, dans le sens où il l'entendait, il se trompait encore. La coloration, une fois acquise, ne disparaît plus; mais les couches colorées disparaissent; et c'est ce que Duhamel n'a pas vu.

Il dit, dans son premier Mémoire : « L'expérience me confirma « que le changement de nourriture (la cessation de l'usage de la « garance) faisait évanouir la couleur des os [1]. »

Il soupçonna plus tard, quand il en fut venu à sa théorie de l'accroissement des os par couches successives et superposées, que « les « couches rouges pouvaient bien être restées, et que si on ne les « apercevait plus à la superficie des os, c'était parce qu'elles étaient « recouvertes par des couches osseuses blanches qui s'étaient formées « depuis la cessation de l'usage de la garance [2] »; soupçon qui fut, pour lui, un trait de lumière, et auquel il dut le fait, sans contredit, le plus important de tout son travail. Voici comment il rend compte lui-même de ce beau fait.

« Trois cochons, dit-il, furent destinés à éclaircir mes doutes.

« Le premier qui était âgé de six semaines, fut nourri pendant un « mois avec la nourriture ordinaire, dans laquelle on mettait tous « les jours une once de garance; au bout du mois on supprima la « garance, et l'ayant nourri à l'ordinaire pendant six semaines, on « le tua.

« Je sciai transversalement les os de ses cuisses et de ses jambes, « et j'eus le plaisir de m'assurer que j'avais bien prévu ce qui devait « arriver. La moëlle était environnée par une couche d'os blanc « assez épaisse; c'était la portion d'os qui s'était formée pendant les « six semaines que ce cochon avait vécu d'abord sans garance.

« Ce cercle d'os blanc était environné par une zone aussi épaisse « d'os rouge; c'était la portion d'os qui s'était formée pendant l'u- « sage de la garance.

« Enfin cette couche rouge était recouverte par une couche assez

[1] *Mém. de l'Acad. des scienc.* 1739.
[2] *Mém. de l'Acad. des scienc.* 1742.

« épaisse d'os blanc ; c'était la couche d'os qui s'était formée depuis « qu'on avait retranché la garance à cet animal.

« Le second animal était âgé de deux mois quand on le mit à « l'usage de la garance ; on lui en donna pendant un mois ; puis on « le remit aux aliments ordinaires ; enfin, on lui donna encore pen- « dant un mois de la garance, et on le tua.

« Les os de la jambe de cet animal avaient alternativement deux « couches blanches et deux couches rouges, parce qu'on l'avait re- « mis deux fois à l'usage de la garance.

« A l'égard du troisième, il a été traité comme celui dont je viens « de parler, excepté qu'on a fini par le remettre à l'usage de la « nourriture ordinaire pendant plusieurs mois, ce qui fait que ses os « sont recouverts par une couche blanche, et qu'il faut les scier « pour découvrir les deux couches rouges [1]. »

§ II.

Tout, dans ces trois expériences de Duhamel, est à remarquer. On avait vu, par les expériences de son premier Mémoire, qu'entre toutes les parties de l'économie animale, la garance n'atteint que les os. On voit, par celles-ci, que, dans les os mêmes, la garance n'atteint que les portions d'os qui se forment. Tout ce qui, dans un os, se forme [2] pendant l'usage de la garance devient rouge ; tout ce qui était formé avant l'usage de la garance, conserve sa couleur ordinaire. La garance démêle donc, dans chaque os, les parties nouvelles des parties anciennes, les parties qui se forment des parties formées : elle suit, pas à pas, le progrès de l'ossification ; elle marque la véritable marche de l'accroissement des os.

[1] *Mém. de l'Acad. des scienc.* 1742.

[2] A parler plus rigoureusement, *est en état de formation*. Cette distinction que je ne fais qu'énoncer ici, sera développée plus loin.

Or, cette véritable marche de l'accroissement des os consiste dans la formation de couches successives et superposées. Et cette succession, cette superposition de couches sont ici de toute évidence. L'os de l'animal qu'on nourrit de garance se revêt d'une couche rouge; l'os de l'animal qui, après avoir été nourri de garance, est rendu à la nourriture ordinaire, se revêt d'une couche blanche, laquelle se place sur la couche rouge. C'est donc par couches qui se superposent, par couches qui se forment les unes par-dessus les autres, que les os croissent.

Mais cette *suraddition*, cette *superposition* de couches, est-ce là tout ce qui se passe pendant l'accroissement des os? Non sans doute. A mesure que les parois des os s'accroissent par la *suraddition* de couches externes, leur canal médullaire s'accroît par la *résorption* des couches internes. Ce sont là deux faits, desquels Duhamel n'a vu que le premier, et qui, réunis, constituent tout le mécanisme du développement des os en grosseur [1].

§ III.

La pièce n° 3 de la Planche IV, est une portion du fémur d'un jeune porc de quatre à cinq semaines, qui n'a été soumis au *régime de la garance* [2] que pendant vingt-quatre heures. Et néanmoins cette portion de fémur (comme au reste tous les os du squelette auquel elle appartient et que j'ai dans ma collection), est déjà d'une couleur rose. C'est un nouvel exemple (et le premier de ce genre dans les mammifères) de la rapidité avec laquelle la garance agit sur les os.

La pièce n° 4 est une portion de fémur d'un jeune porc du même âge que le précédent, mais qui a été soumis au *régime de*

[1] Le développement en longueur fera l'objet d'un autre chapitre.

[2] Garance mêlée à la nourriture ordinaire. Voyez le précédent chapitre.

la garance pendant un mois. Cette portion de fémur (comme tous les os du squelette auquel elle appartient) est du plus beau rouge.

Enfin, la pièce n° 5 est une portion de fémur d'un jeune porc qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant un mois et demi. Cette portion de fémur est blanche à l'extérieur, comme tous les os du squelette auquel elle appartient, et pour apercevoir, dans ces os, ce qui reste encore de la coloration produite par la garance, il faut enlever les couches blanches qui recouvrent les couches rouges.

Je dis que *tous ces os sont blancs à l'extérieur;* et ils le sont, en effet, dans la plus grande partie de leur étendue. Mais quelques points sont demeurés rouges. Et ces points demeurés rouges sont précisément ceux dont l'ossification était le plus avancée[1] au moment où l'animal a été rendu à la nourriture ordinaire; ceux qui se sont le moins développés depuis, ceux qui, par conséquent, ont eu le moins à se recouvrir de nouvelles couches, et de couches blanches puisque l'animal n'a plus été soumis au *régime de la garance*.

J'ai réuni dans cette Planche IV une série de portions d'os longs, sciés en travers. La pièce n° 3, est, comme je l'ai déjà dit, une portion de l'un des fémurs d'un jeune porc[2], animal qui a été soumis au *régime de la garance*, pendant quelques heures. On y voit deux cercles, un extérieur rouge et un intérieur blanc.

La pièce n° 4 est une portion du fémur d'un jeune porc qui a été soumis au *régime de la garance* pendant un mois. Toute l'épaisseur de l'os est rouge, sauf une mince couche interne qui est blanche[3].

[1] La même chose arrive quand l'os se colore en rouge. Les points de l'os, complétement formés, restent blancs.

[2] Tous les animaux soumis à ces expériences étaient du même âge, de quatre à cinq semaines à peu près.

[3] Cette mince couche, interne et blanche, est tout ce qui reste de ce qui formait l'os avant

La pièce n° 5 est une portion du fémur d'un jeune porc qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu au régime ordinaire pendant un mois et demi, et il y a trois cercles : un interne, très-mince et blanc; un intermédiaire, plus épais et rouge; et un externe blanc.

La pièce n° 6 est une portion du fémur d'un porc qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu au régime ordinaire pendant trois mois; et il n'y a plus que deux cercles : un interne rouge et un externe blanc.

Enfin, la huitième et la neuvième pièces sont les deux portions du fémur d'un porc qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu au régime ordinaire pendant six mois; et la dixième pièce est une portion du cubitus du même porc. Dans le fémur, le cercle rouge est très-mince; déjà même il y manque dans quelques points; et dans le cubitus, ce cercle rouge manque partout[2].

Ainsi donc, le cercle rouge est d'abord extérieur; puis il est placé entre deux cercles blancs; puis il devient tout-à-fait interne, et le cercle blanc qu'il recouvrait a disparu; puis il disparaît à son tour.

A mesure donc que l'os se recouvre de nouvelles couches par sa face externe, par celle qui répond au périoste proprement dit, il en perd d'autres par sa face interne, par celle qui répond à la membrane médullaire : double travail de *suraddition externe* et de *résorption interne*, dans lequel consiste, comme je l'ai déjà dit, tout le mécanisme de l'accroissement des os, et qui est ici démontré aux yeux[3].

le régime de la garance. J'ai trouvé cette couche interne et blanche, reste de l'ancien os, beaucoup plus épaisse dans d'autres expériences. La rapidité de la *résorption* varie beaucoup, même à égalité d'âge, d'un individu à l'autre.

[1] Ou du moins, à peine subsiste-t-il quelques traces du cercle intérieur, primitif et blanc.

[2] Voyez, pour quelques autres détails, l'explication même des figures de cette IVe planche.

[3] Je ne parle pas ici du mécanisme particulier selon lequel se forme le *tissu spongieux*, le *tissu intérieur* de l'os. Ce mécanisme particulier fera l'objet d'un autre chapitre.

§ IV.

Dans l'accroissement des os en grosseur, il y a deux faits : l'accroissement en épaisseur des parois mêmes de l'os, et l'élargissement de son canal ; et ces deux faits sont simultanés. Plus les parois de l'os prennent de l'épaisseur, plus le canal s'élargit. C'est là ce qui embarrassait Duhamel.

Il expliquait très-bien l'accroissement en épaisseur des parois de l'os par la *suraddition des couches externes*, qu'il avait vue. Mais, comme il ne s'était pas aperçu de la *résorption par les couches internes*, il ne savait comment expliquer l'élargissement du canal médullaire, du canal de l'os.

« Sitôt, dit-il, qu'on sait que le canal médullaire augmente de « diamètre, on peut en conclure que les lames osseuses s'étendent[1]. » Il dit encore : « La superaddition des lames osseuses ne peut « servir à rendre raison de l'agrandissement du canal médullaire, il « faut donc que l'extension des lames osseuses concoure à l'augmen- « tation de grosseur des os[2]. »

Pour expliquer l'agrandissement du canal médullaire, Duhamel imagine donc une prétendue *extension des lames osseuses;* mais il ne l'imagine que parce qu'il ignore la cause réelle, c'est-à-dire la *résorption.* Il entoura l'os d'un jeune pigeon d'un anneau de fil d'argent, placé immédiatement sur le périoste. Or, au bout de quelque temps, l'anneau qui, primitivement, recouvrait l'os, se trouva recouvert par l'os[3]. Duhamel explique ce singulier renversement des choses par

[1] *Mém. de l'Acad. des scienc.* 1743.

[2] Ibid.

[3] Ibid. « J'entourai l'os d'un pigeonneau vivant, dit Duhamel, avec un anneau de fil d'ar- « gent qui était placé sous les tendons et sur le périoste ; je laissai cet anneau pour recon- « naître ce qui arriverait aux couches osseuses déjà formées, supposé qu'elles vinssent à s'é-

l'*extension* des lames osseuses, par leur *rupture vis-à-vis l'anneau*, par leur rejonction par-dessus cet anneau; et chacun voit que toute son explication ne roule que sur une suite de suppositions gratuites. Il n'y a eu ni *extension*, ni *rupture* des lames osseuses. Toute la portion d'os, entourée d'abord par l'anneau, a disparu; toute celle qui l'a entouré plus tard, s'est formée depuis. Il s'est fait un os nouveau à la place de l'os ancien, ou plutôt par-dessus l'os ancien.

§ V.

Je ne fais qu'indiquer ici la théorie de Duhamel.

Selon Duhamel, tout l'os vient du périoste. « Les lames du périoste, dit-il, « d'abord membraneuses, deviennent ensuite car- « tilagineuses, et elles acquièrent enfin la dureté des os[1]. » Il dit encore : « Les os croissent en grosseur par l'addition des couches « osseuses qui tirent leur origine du périoste[2]. »

Les trois points qui constituent la théorie de Duhamel, sont : la *suraddition des couches externes*, *l'extension des lames osseuses*, et la *formation de l'os aux dépens des lames du périoste*. Or, de ces trois points, le premier est un fait; et ce fait vient d'être prouvé; le second n'est qu'une supposition gratuite; le troisième sera examiné plus tard.

« tendre, car je pensais que mon anneau était plus fort qu'il ne fallait pour résister à l'effort « que ces lames osseuses feraient pour s'étendre; il résista en effet, et les couches osseuses « qui n'étaient pas encore fort dures, ne pouvant s'étendre vis-à-vis l'anneau, se coupèrent. « Ce qui prouve bien l'extension des couches osseuses, c'est qu'ayant disséqué la partie, je « trouvai que le diamètre de l'anneau n'était pas plus grand que celui du canal médul- « laire. »

[1] *Mém. de l'Acad. des sciences*, 1743.

[2] Ibid.

CHAPITRE III.

Développement des os en longueur.

§ Ier.

Je me suis servi, dans le précédent chapitre, de l'action de la garance, pour suivre la marche de l'accroissement des os en grosseur. C'est ce que Duhamel, c'est ce que J. Hunter avaient déjà fait avant moi, du moins en partie. Mais ni Duhamel, ni J. Hunter n'avaient songé à profiter de l'action de la garance pour démêler et suivre la marche de l'accroissement des os en longueur.

Et cependant l'action de la garance ne donne pas moins l'accroissement des os en longueur que leur accroissement en grosseur. On peut s'en assurer par les pièces que j'ai fait représenter dans la planche IV.

§ II.

La pièce n° 12 de cette planche est l'humérus (scié en long) d'un jeune porc.

L'animal a d'abord été soumis au *régime de la garance*[1] pendant un mois; puis il a été rendu à la nourriture ordinaire pendant quatre mois; enfin, il a été soumis, de nouveau, au *régime de la garance* pendant un mois; et il a été tué.

L'humérus, scié en long, offre, selon toute sa longueur, trois lignes ou couches parfaitement distinctes : une interne, rouge; une intermédiaire, blanche; et une externe, rouge.

La couche interne est la portion d'os qui s'était formée pendant le

[1] *Régime de la garance*, c'est-à-dire garance mêlée à la nourriture ordinaire. Voyez les deux précédents chapitres.

régime de la garance[1]; l'intermédiaire est la portion d'os formée pendant l'usage de la nourriture ordinaire; et l'externe est la portion d'os formée pendant le second et dernier *régime de la garance*.

Mais, ce qui nous importe surtout ici, où il s'agit de démêler et de suivre, comme je viens de le dire, l'accroissement de l'os en longueur, c'est que, si l'on examine les deux extrémités de l'os, tant la supérieure que l'inférieure, on y voit deux masses ou portions de tissu spongieux ou réticulaire, juxta-posées et parfaitement distinctes l'une de l'autre par leur couleur.

La première de ces masses, celle qui touche au canal médullaire, est blanche[2]; et la seconde, celle qui termine l'os, est rouge.

Or, de ces deux masses, l'interne ou la plus ancienne, puisqu'elle répond aux quatre mois du régime ordinaire [3], est blanche; et la terminale ou la plus nouvelle, puisqu'elle répond au dernier *régime de la garance*, est rouge. Donc les os croissent en longueur, en allant du centre aux extrémités, par masses ou couches qui se juxtaposent, comme ils croissent en grosseur, en allant de dedans en dehors, par lames ou couches qui se superposent.

La pièce n° 13 est une portion de *fémur* du même porc.

Le corps de l'os a été scié en travers, et l'on y voit très-dis-

[1] Cette couche rouge est *actuellement* la couche la plus ancienne; mais elle avait été précédée par une autre, laquelle était blanche (car l'animal ne se nourrissait pas encore de garance), et a disparu par la résorption.

[2] Il y avait eu précédemment une couche rouge plus interne que la couche blanche actuelle, et qui répondait au premier *régime de la garance*, mais qui a déjà disparu par la résorption; car la résorption marche très-vite dans le tissu spongieux des os.

[3] La couche plus ancienne encore, et qui répondait au premier *régime de la garance*, a disparu par la résorption.

tinctement trois cercles ou couches : une interne, rouge[1], qui répond au premier *régime de la garance ;* une intermédiaire, blanche, qui répond aux quatre mois de la nourriture ordinaire; et une externe, rouge, qui répond au dernier *régime de la garance.*

J'ai, dans ma collection, les deux extrémités de ce même os, sciées en long, et elles offrent deux masses distinctes : l'une interne et blanche, qui s'est formée pendant les quatre mois de la nourriture ordinaire; l'autre externe ou terminale et rouge, qui s'est formée pendant le dernier *régime de la garance.* Une masse plus ancienne, et qui s'était formée pendant le premier *régime de la garance,* a déjà disparu par la résorption.

Des deux masses qui restent, la plus ancienne est donc la plus interne ; la plus nouvelle est la plus externe. Les os croissent donc en longueur par couches qui se juxta-posent, comme ils croissent en grosseur par couches qui se superposent.

L'os n° 14 est l'*humérus* d'un jeune porc qui, après un mois du *régime de la garance,* a été rendu à la nourriture ordinaire pendant six mois. Cet *humérus* a été scié en long ; et l'on y voit, selon toute sa longueur, deux lignes ou couches, l'une interne, très-mince et rouge, l'autre externe, très-épaisse et blanche. La couche interne et rouge, presqu'entièrement résorbée sur quelques points, est celle qui s'était formée pendant le *régime de la garance ;* la couche externe et blanche, beaucoup plus épaisse, est toute la portion d'os qui s'est formée pendant les six mois de la nourriture ordinaire. Voilà pour l'accroissement de l'os en grosseur.

Pour juger tout aussi sûrement de l'accroissement en longueur, il

[1] Le cercle qui avait précédé la couche qui existait et qui formait l'os avant le premier *régime de la garance*, a disparu par la résorption. Voyez les deux précédents chapitres.

suffit de remarquer que la couche rouge ne règne que sur le corps de l'os, et que tout ce qui est extrémité est blanc.

Or, ce qui est extrémité, ce qui est blanc, est ce qui s'est fait depuis que le *régime de la garance* a cessé: ce qui est blanc est ce qui s'est fait après ce qui est rouge, puisque le *régime de la garance* avait précédé la nourriture ordinaire; c'est donc par leurs extrémités que les os s'allongent.

Les os des fig. 1, 2, 12 et 14 sont des os sciés en long. Et partout, dans tous ces os, la couche rouge marque par sa limite, et quelle était la longueur de l'os au moment où le *régime de la garance* a cessé, et quelle est l'étendue de la portion d'os qui s'est formée depuis que l'animal a été rendu à la nourriture ordinaire.

C'est donc, encore une fois, par couches externes et juxta-posées que les os croissent en longueur, comme c'est par couches externes et superposées qu'ils croissent en grosseur. En d'autres termes, et en un seul mot, c'est par l'addition de nouvelles couches, déposées à la surface externe des couches déjà formées, que l'accroissement des os s'opère.

L'action de la garance donne donc l'accroissement des os en longueur, comme il donne leur accroissement en grosseur.

§ III.

Il est singulier que Duhamel et J. Hunter ne s'en soient pas aperçus, eux qui, d'ailleurs, pour découvrir et pour démontrer l'accroissement des os en longueur, ont imaginé des expériences si ingénieuses et susceptibles d'une si grande précision.

Duhamel perça le *tibia* d'un jeune poulet[1] de plusieurs trous, placés à une égale distance les uns des autres. Au bout d'un certain temps, la position respective des trous n'avait pas changé; tout l'ac-

[1] Je choisis cette expérience de Duhamel entre plusieurs autres, parce que, de toutes celles

croissement s'était fait aux extrémités de l'os, et par-delà les trous. Voici cette belle expérience de Duhamel, qui n'a pas été assez remarquée, et que lui-même a mal comprise[1].

« On choisit, dit-il, un poulet d'environ six semaines; l'os de sa « jambe avait deux pouces de longueur; on le perça avec un foret à « un demi-pouce de l'articulation du pied; on fit un autre trou un « demi-pouce plus haut; enfin, on fit un troisième trou encore « un demi-pouce plus haut; et ce dernier trou était éloigné de « l'articulation du genou d'un demi-pouce; de sorte que toute la « longueur de l'os était divisée par demi-pouces.

« Je fis passer un fil d'argent dans chacun de ces trous, et on « en fit des anneaux qui embrassaient la moitié des chairs ou des « muscles de la jambe.

« Ce poulet fut tué sept semaines après qu'on lui avait piqué l'os « de la jambe.....; et alors l'os tibia avait trois pouces de lon- « gueur au lieu de deux qu'il avait au commencement de l'expé- « rience.

« Il est question de savoir, continue Duhamel, à quelle partie de « cet os s'est fait cet allongement, et c'est ce qu'il est aisé de con- « naître par le moyen des trous qui divisaient l'os de sa jambe en « quatre parties égales. Le premier qui, au commencement de l'ex- « périence, était à six lignes de l'extrémité inférieure, était à la fin « de l'expérience à neuf lignes; ainsi l'os s'était allongé de trois lignes « en cet endroit. Le deuxième trou était, à la fin de l'expérience,

qu'il a faites dans cette vue, c'est celle qui se rapproche le plus de l'expérience décisive de J. Hunter. Voyez le mémoire de Duhamel sur la *Crue des os suivant leur longueur*. *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1743.

[1] Trompé par d'autres expériences faites sur des animaux plus jeunes, et dans lesquelles il avait cru voir les *trous* s'éloigner, *plus ou moins*, les uns des autres : *moins* à la partie moyenne, et *plus* aux extrémités. D'où il concluait que les os s'allongent *dans toutes leurs parties*, mais surtout dans leurs *parties extrêmes*. Voyez son mémoire déjà cité.

« comme au commencement, à six lignes du premier et du troi-
« sième trou; il n'y avait donc eu aucun allongement entre le
« premier et le troisième trou. Mais, ce troisième trou qui, au
« commencement de l'expérience, était éloigné de six lignes de
« l'extrémité supérieure du tibia, en était éloigné à la fin de quinze
« lignes; ainsi il y avait neuf lignes d'allongement à cette partie...»

L'expérience de J. Hunter brille par plus de clarté encore. Le *tibia* d'un jeune porc fut percé de deux trous. L'intervalle de ces deux trous fut exactement mesuré. Au bout de plusieurs mois, l'animal fut tué. Il avait beaucoup grandi, son *tibia* s'était fort *allongé;* et cependant l'intervalle entre les deux trous était resté le même[1]. Que l'on consulte les expériences mécaniques ou les expériences par la garance, il faut donc toujours conclure que c'est par leurs extrémités, et par leurs extrémités seules, que les os s'allongent.

§ IV.

Je reviens à mes expériences par la garance, et je cherche à voir, d'une vue générale, le mécanisme singulier par lequel les os croissent et se développent.

Or, ce mécanisme du développement des os consiste évidemment dans une *mutation continuelle* de toutes les parties qui les composent. Cet os que je considère et qui se développe n'a plus, en ce moment, aucune des parties qu'il avait il y a quelque temps, et bientôt il n'aura plus aucune de celles qu'il a aujourd'hui. Et, dans tout ce renouvellement perpétuel de matière, sa forme change très-peu. Là est une des premières et fondamentales lois qui régissent les

[1] Voyez *Transactions of a Society for the improvement of medical and chirurgical knowledge*, t. 2, p. 277 : *Experiments and Observations on the growth of bones*, etc.

organismes. Dans tout ce qui a vie, la forme est plus persistante que la matière.

Buffon l'avait déjà remarqué. « Ce qu'il y a, dit-il, de plus cons-« tant, de plus invariable dans la nature, c'est l'empreinte ou le « moule de chaque espèce ; ce qu'il y a de plus variable et de plus « corruptible, c'est la substance[1]. »

Georges Cuvier s'est plu à développer cette belle idée. « Dans les « corps vivants, dit-il, aucune molécule ne reste en place ; toutes « entrent et sortent successivement : la vie est un tourbillon conti-« nuel, dont la direction, toute compliquée qu'elle est, demeure « constante, ainsi que l'espèce des molécules qui y sont entraînées, « mais non les molécules individuelles elles-mêmes ; au contraire, la « matière actuelle du corps vivant n'y sera bientôt plus, et cepen-« dant elle est dépositaire de la force qui contraindra la matière fu-« ture à marcher dans le même sens qu'elle. Ainsi, la forme de ces « corps leur est plus essentielle que la matière, puisque celle-ci « change sans cesse, tandis que l'autre se conserve[2]. »

On peut dire que cette grande vue de la *mutation continuelle de la matière*, fruit d'une méditation abstraite plus encore que des faits mêmes pour Buffon et pour Cuvier, se convertit en un fait matériel dans mes expériences par la garance.

Si je considère, en effet, l'accroissement en grosseur sur un de ces os que j'ai représentés dans la planche IV, sur l'humérus de ce jeune porc qui, après avoir été soumis au *régime de la garance* pendant un mois, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant six mois, je vois à l'intérieur une couche rouge ; mais, avant que cette couche rouge se fût formée, il en existait une autre qui

[1] Buffon : *Histoire du Cerf.*

[2] *Rapport historique sur les progrès des sciences naturelles.*

était blanche et qui a déjà disparu. Cette couche rouge, qui est à présent la plus ancienne, était donc naguère la plus nouvelle; et, quand elle était la plus nouvelle, elle qui bientôt ne sera plus, toutes les couches blanches, qui se sont formées depuis, n'existaient pas encore.

L'accroissement en longueur me donne les mêmes faits, et peut-être de plus surprenants encore. Les extrémités de l'os, ce qu'on appelle ses *têtes*, changent complétement pendant qu'il s'accroît. En effet, la *tête* ou extrémité de l'os qui se trouvait au point où finit la couche rouge, et qui avait alors elle-même une couche rouge, n'est plus; elle a été résorbée; et celle qui est maintenant n'existait pas alors; elle s'est formée depuis.

Tout change donc, dans l'os, pendant qu'il s'accroît. Toutes ses parties paraissent et disparaissent; toutes sont, successivement, formées et résorbées; et chacune, comme le dit admirablement Georges Cuvier, est *dépositaire*, tandis qu'elle existe, de la *force* qui *contraint* celle qui lui succède, et à *marcher dans le même sens qu'elle*, et à revêtir sa forme.

§ V.

Le squelette n° 3 de la Planche I est celui d'un jeune pigeon qui n'a été soumis au *régime de la garance* que pendant six jours. Les os sont du rouge le plus vif.

La pièce n° 3 de la Planche II est le squelette d'un pigeon adulte qui a été soumis au même régime pendant plusieurs mois; et cependant les os sont à peine de couleur rosée.

Le mouvement par lequel s'opère l'accroissement dans le jeune animal, se continue donc dans l'animal adulte, puisque les os de l'animal adulte se colorent par la garance; mais il ne s'y continue

que très-ralenti, puisque, après plusieurs mois du *régime de la garance*, les os de l'animal adulte sont beaucoup moins colorés que ceux du jeune animal après quelques jours seulement de ce régime, et je pourrais dire même, en rappelant les expériences du premier chapitre de cet ouvrage[1], après quelques heures.

L'action de la garance transforme donc en faits qui peuvent être suivis à l'œil, la marche de l'accroissement des os. Elle marque même, et la rapidité première et le ralentissement progressif de ce mouvement que Georges Cuvier appelle le *tourbillon vital*, et par lequel toutes les parties des os se renouvellent et se succèdent.

CHAPITRE IV.

Formation et résorption des couches osseuses.

§ Ier.

On a vu, par mes précédentes expériences, quel est le mécanisme précis selon lequel s'opère le développement des os.

Il y a, dans un os qui se développe, deux faits à expliquer : l'accroissement en épaisseur des parois mêmes de l'os, et l'accroissement du canal médullaire.

Or tout os a deux faces, l'une externe et l'autre interne. Du côté de l'externe s'ajoutent sans cesse de nouvelles couches, addition qui fait l'accroissement en épaisseur des parois de l'os; du côté de l'interne sont résorbées sans cesse des couches anciennes, résorption qui fait l'accroissement du canal médullaire.

Il y a donc, dans tout os, deux faces à phénomènes inverses et

[1] Voyez ci-dessus, p. 323.

opposés, et, si je puis ainsi dire, un *endroit* et un *envers* : un *endroit* par lequel il reçoit sans cesse des molécules nouvelles, et un *envers* par lequel il perd sans cesse les molécules anciennes.

L'os se forme donc par couches, il est résorbé par couches; mais quel est le mécanisme particulier de cette *formation* et de cette *résorption*? Question nouvelle, et dont la solution réelle, la solution complète aura été, pour la première fois peut-être, tentée dans ce chapitre.

Je pose en fait que le véritable rôle du périoste dans la formation des os, malgré tout ce qui a été écrit sur ce sujet depuis Duhamel, n'est point connu. Pour ce qui concerne la résorption, on est bien moins avancé encore. On ne sait pas même s'il y a un organe particulier pour ce phénomène. J. Hunter a beau dire qu'*il n'est pas plus difficile de concevoir la résorption par les vaisseaux absorbants que la formation par les artères*. Une explication aussi vague n'explique rien[1].

Sans doute il faut toujours poser l'action générale, et des artères pour la formation, et des vaisseaux absorbants, soit lymphatiques, soit veineux[2], pour la résorption. Mais, indépendamment de cette action générale et commune, il faut ici une action spéciale et déterminée; il faut un appareil particulier pour la formation; il faut un appareil particulier pour la résorption; et, je le répète, le premier de ces appareils a été à peine indiqué jusqu'ici, le second n'a pas même été soupçonné encore.

[1] C'est ce qu'Alexandre Macdonald avait déjà remarqué. Voici ce qu'il dit : *J. Hunterus credit partes solidas absorberi actione, uti vocat, contraria actioni arteriarum qua formantur; et difficultatem fugit dicendo, æque difficile esse animo concipere, vasis absorbentibus os removeri, ac arteriis os formari.* Alex. Macdonald, *Disputatio inauguralis de necrosi ac callo*, 1799.

[2] Surtout *veineux*, si l'on en juge du moins par les dernières expériences sur l'absorption.

§ II.

L'opinion de Duhamel sur le rôle que joue le périoste dans la formation des os, est connue de tout le monde. Selon Duhamel, l'os n'est que le périoste ossifié.

« J'ai tâché d'établir, dit-il, que les os croissent en grosseur par « la suraddition des couches du périoste, lesquelles, en s'ossifiant, « forment l'épaississement des parois du canal médullaire[1]. »

Il dit ailleurs : « Le fait n'est pas douteux ; sûrement les lames du « périoste s'ossifient et contribuent[2] à l'augmentation de grosseur « des os[3]. »

Il dit encore : « Les os commencent par n'être que du périoste, « car je regarde les cartilages comme un périoste fort épais[4]. »

Il dit enfin : « Les os augmentent en grosseur par l'addition de « lames très-minces qui faisaient partie du périoste avant que d'être « adhérentes aux os, avant que d'en avoir acquis la dureté[5]. »

Parle-t-il du *cal?* Voici comment il s'exprime. « J'ai fait voir, « dit-il, que le *cal* n'est point, comme on le croyait, un épanche- « ment de suc osseux, mais qu'on en est redevable à l'épaississement « et à l'ossification de plusieurs lames du périoste qui forment une es- « pèce de virole osseuse, laquelle assujettit les bouts d'os rompus ; « j'ai fait voir que ces lames du périoste qui étaient membraneuses,

[1] Voyez *Mémoire sur les os*, p. 111. *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1743.

[2] *Contribuent*, parce qu'il suppose le concours de l'*extension*, laquelle, comme je l'ai prouvé, n'est qu'une supposition gratuite.

[3] Duhamel, *IVe Mémoire sur les os*, p. 101. *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1743.

[4] *VIe Mémoire sur les os*, p. 315. *Ibid.* 1743.

[5] *IVe Mémoire sur les os*, p. 88.

« deviennent ensuite cartilagineuses, et qu'elles acquièrent enfin « la dureté des os[1]. »

« C'est le périoste, dit-il encore, qui après avoir rempli la plaie « des os, ou s'être épaissi autour de leurs fractures, prend ensuite la « consistance de cartilage et acquiert enfin la dureté des os[2]. »

Telle est donc l'opinion formelle de Duhamel : l'ossification n'est que la transformation du périoste en os.

§ III.

J'ai répété toutes les expériences de Duhamel. J'ai vu, comme lui, tantôt le périoste entourer les bouts fracturés de l'os, et, en s'ossifiant, former autour de ces bouts fracturés, une sorte de *virole osseuse*, tantôt pénétrer entre ces bouts fracturés, et, en s'ossifiant encore, les unir l'un à l'autre par une sorte de continuité osseuse[4]. J'ai vu, comme lui, le périoste s'épaissir, se tuméfier d'abord ; puis, les lames internes de ce périoste tuméfié se transformer en cartilage ; et puis ces lames cartilagineuses se transformer en os.

Comment se fait-il donc qu'une opinion si nettement exprimée, et fondée sur des expériences si sûres, n'ait pas été généralement admise, ou plutôt, et à parler plus exactement, comment se fait-il que, à commencer par Haller, elle ait été combattue par presque tous les physiologistes ?

[1] *IIIe Mémoire sur les os*, p. 355 : *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1742.

[2] *Ier Mémoire sur les os*, p. 107. *Ibid.* année 1741.

[3] « J'ai quelquefois remarqué, dit Duhamel, que l'épaississement du périoste qui enveloppe les fractures se prolongeait pour remplir l'intervalle qui se trouve entre les bouts d'os rompus, précisément comme j'ai dit que le périoste s'allongeait pour remplir les petites plaies d'os ; or, cette interposition est bien propre à rendre l'union de l'os plus exacte qu'elle ne le serait, si les os n'étaient assujettis que par la virole osseuse.... » *Ier Mémoire sur les os*, p. 108. *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1741.

Je n'hésite pas à le dire : c'est que ces physiologistes, pour juger l'opinion de Duhamel, se sont bornés à répéter ses expériences mêmes, et que ces expériences n'étaient pas, à beaucoup près, les plus propres à résoudre la difficulté. Pour mon compte, j'avais déjà répété toutes les expériences de Duhamel, que la plupart de mes doutes subsistaient encore. Il fallait donc agrandir et varier le champ de l'expérience. Il fallait surtout se faire une idée plus juste des expériences qu'on employait.

Vous fracturez un os, et vous croyez avoir produit un fait simple. Mais vous n'avez pu rompre l'os sans rompre le périoste, et par conséquent les vaisseaux de ce périoste, et très-souvent aussi les vaisseaux des parties voisines. De là effusion de lymphe, de sang; puis endurcissement de cette lymphe et de ce sang épanchés; et, en un mot, tout ce qui se rapporte au prétendu *cal provisoire*.

Le véritable *cal* est une portion d'os nouvelle. Et, comme on le verra bientôt, cette portion d'os nouvelle résulte de l'ossification d'une portion du périoste. Le prétendu *cal provisoire* est un fait étranger à la formation de l'os proprement dite. Le prétendu *cal provisoire* n'est que le résultat de la rupture des vaisseaux, soit du périoste, soit des parties voisines.

Pour démêler, pour saisir le vrai mécanisme de la formation du *cal*, ou, à parler plus généralement, de la formation des os, il fallait donc des expériences dans lesquelles on ne touchât ni au périoste, ni aux parties voisines, ni par conséquent aux vaisseaux de ce périoste et de ces parties. Je dis plus : il ne fallait pas même toucher à l'os, du moins à la face de l'os qui répond au périoste. Car, en effet, c'est entre cette face de l'os et le périoste que doivent se passer tous les phénomènes qu'on se propose d'observer.

Or, ce mode expérimental dans lequel on ne touche ni au périoste, ni à la face de l'os qui répond au périoste, ni, à plus forte raison, aux

parties voisines, ce sont les expériences de Troja qui me l'ont fourni.

On connaît ces grandes et belles expériences. Troja sciait un os long en travers, un os des membres par exemple; et puis, portant un stylet dans le canal médullaire de cet os, il en détruisait toute la membrane. Au bout de quelque temps, l'os dont la membrane médullaire avait été détruite, tombait en nécrose; et, tout autour de cet os nécrosé, il se formait un os nouveau.

Or, dans cette expérience, n'est-il pas évident qu'on ne touche qu'à la membrane médullaire et à la face interne de l'os? On ne touche ni à la face externe de l'os, ni au périoste, c'est-à-dire à aucune des deux parties entre lesquelles doit se passer le phénomène qu'il s'agit d'observer.

Ce sont des expériences faites à la manière de Troja qui m'ont permis enfin de juger, et, si je ne me trompe, de confirmer la théorie de Duhamel. Mais ces expériences ne s'en sont pas tenues là. Tout en me donnant, dans le périoste externe, l'appareil de la formation des os, elles m'ont donné, dans la membrane médullaire ou périoste interne, l'appareil de leur résorption.

Il y a donc, dans les os, un appareil de formation, et c'est le périoste externe; il y a un appareil de résorption, et c'est la membrane médullaire ou périoste interne; et ces deux propositions sont démontrées, je crois, jusqu'à la dernière évidence par les pièces que j'ai fait représenter dans les Planches V et VI.

La pièce n° 1 de la Planche V est la moitié d'un radius de bouc, scié en long.

Ce radius est un os entièrement nouveau; et, dans cet os nouveau, se trouve enfermé de toute part un os ancien, un os nécrosé, un os dont la membrane médullaire avait été détruite.

Voici comment l'expérience qui m'a fourni ce résultat, beaucoup

plus complet qu'aucun de ceux obtenus par Troja lui-même, a été conduite. Troja[1], et tous ceux qui ont répété ses expériences, nommément Alexandre Macdonald[2], le plus habile de tous, Troja, dis-je, et tous ceux qui sont venus après lui, commençaient par scier en travers l'os dont ils voulaient détruire la membrane médullaire, c'est-à-dire qu'ils commençaient par pratiquer l'amputation du membre. Il n'y avait donc qu'une portion d'os qui fût conservée, qui fût soumise à l'expérience, et qui par conséquent pût se reproduire. Le reste de l'os et du membre était perdu.

J'ai voulu, dans mon expérience, conserver l'os entier. Je me suis donc borné à pratiquer un trou sur le radius; et puis, portant un stylet, par ce trou, dans le canal médullaire, j'en ai détruit toute la membrane. Ainsi, tout l'os a été conservé, et tout l'os a pu se reproduire.

C'est en effet ce qui a eu lieu. Le radius, conservé tout entier, s'est reproduit tout entier[3].

Et ce n'est pas tout. Tout comme il s'est formé un os entièrement nouveau, il s'est formé aussi une membrane médullaire entièrement nouvelle.

Quant à l'os ancien, il est enfermé de toute part, comme je viens de le dire, dans l'os nouveau; mais il y est mobile, mais il en est séparé partout par la nouvelle membrane médullaire, et déjà même il est en partie résorbé, en partie détruit par elle, car c'est elle qui, comme on le verra bientôt, constitue l'organe particulier de la résorption des os.

Le radius que je décris ici, examiné de dehors en dedans, et sur

[1] *De novorum ossium, in integris aut maximis, ob morbos, deperditionibus, regeneratione experimenta*, 1775.

[2] *Disputatio inauguralis de necrosi ac callo*, 1799.

[3] Voyez planche V, fig. 1, 2 et 3.

la coupe[1], offre donc d'abord, le périoste, puis l'os nouveau, puis la membrane médullaire nouvelle, puis l'os ancien, et, dans l'os ancien, les débris de la membrane médullaire ancienne, de la membrane médullaire qui a été détruite.

Lors donc qu'on détruit la membrane médullaire d'un os entier, cet os entier meurt, et il se forme, tout autour de cet os mort, un os nouveau qui l'embrasse de toutes parts.

De plus, l'os nouveau est absolument semblable à l'os ancien; il en reproduit la forme, la structure, et jusqu'aux plus petits détails de forme et de structure[2].

Enfin, il se forme une nouvelle membrane médullaire, tout comme il s'est formé un os nouveau; et l'os ancien, contenu dans l'os nouveau, est peu à peu détruit et résorbé par cette membrane.

La pièce n° 2 est la seconde moitié du radius que je décris. Mais on a séparé, de cette moitié, l'os ancien, l'os nécrosé, l'os qui formait séquestre. Il ne reste donc plus ici que la nouvelle membrane médullaire et l'os nouveau.

Enfin, la pièce n° 3 est ce même os ancien et nécrosé, séparé, comme je viens de le dire, de la seconde moitié du radius nouveau.

Cet os ancien est vu ici par sa face externe. Or, on remarquera, d'abord, que cette face externe est tout usée, toute corrodée, et l'on remarquera ensuite que le corps seul de l'os subsiste; les deux extrémités, tant la supérieure que l'inférieure, ont déjà disparu, détruites et résorbées par la membrane médullaire.

La pièce n° 4 est la moitié d'un radius de cochon, scié en long.

L'animal avait été opéré de la même manière que le précédent;

[1] Planche V, fig. 1.

[2] Le radius que j'examine, comparé au radius de l'autre jambe du même animal, s'est trouvé seulement plus gros. C'est qu'il contenait l'os ancien sur lequel il s'était formé.

mais il a survécu beaucoup moins longtemps à l'expérience. Aussi, d'une part, l'os nouveau n'est-il pas encore entièrement formé, et, de l'autre, la résorption de l'os ancien est-elle beaucoup moins avancée.

On voit, dans l'intérieur de la pièce n° 4, l'os ancien et nécrosé, l'os dont la membrane médullaire a été détruite.

Autour de cet os ancien est une membrane épaisse, laquelle est la membrane médullaire nouvelle; et, entre cette membrane médullaire nouvelle et le périoste, également très-épais, se forme l'os nouveau dont l'ossification n'est encore complète que sur quelques points.

La pièce n° 5 est la seconde moitié de ce même radius, dont on a ôté l'os ancien, l'os nécrosé et qui formait le séquestre.

Tout, dans la pièce que j'examine en ce moment, est à remarquer.

Dans les points où le nouvel os est déjà formé, cet os nouveau se trouve placé entre le périoste et la nouvelle membrane médullaire. Dans les points où il ne paraît pas encore, ces deux membranes (la membrane médullaire nouvelle et le périoste) sont unies l'une à l'autre, et semblent n'en faire qu'une; et cette membrane, qui paraît unique, est pourtant très-facilement divisible en plusieurs lames ou feuillets distincts.

Enfin, et ceci est plus remarquable encore, à la face interne de la membrane médullaire nouvelle se voit un tissu d'un aspect singulier, ou plutôt une surface toute parsemée de petits mamelons et de petits creux. C'est par cette surface, tour à tour creuse et mamelonnée, que la membrane médullaire nouvelle agit sur l'os ancien, le saisit, le ronge et finit par le résorber.

Et ce que je dis est démontré aux yeux par la pièce n° 6.

Cette pièce n° 6 est l'os ancien, retiré de la pièce même que je viens de décrire.

Or, cet os ancien, vu par sa face externe, est tout usé, tout corrodé; et, ce qui paraîtra sans doute plus décisif encore, c'est que partout l'érosion de l'os répond aux points de la nouvelle membrane médullaire à surface tour à tour creuse et mamelonnée, c'est que partout à chaque creux de l'os répond un mamelon de la membrane médullaire, et à chaque creux de la membrane médullaire une saillie de l'os.

§ V.

Les pièces que je viens de décrire montrent :

1° Que la destruction de la membrane médullaire d'un os est suivie, d'abord, de la mort de cet os, et ensuite de la formation d'une membrane médullaire nouvelle et d'un os nouveau;

2° Que l'os nouveau se forme entre la membrane médullaire nouvelle et le périoste;

3° Que cette membrane médullaire nouvelle et ce périoste ne forment d'abord qu'une seule et même membrane, très-épaisse, et divisible en plusieurs feuillets;

4° Que la membrane médullaire nouvelle, d'abord unie au périoste, s'en sépare peu à peu, et par l'interposition même de l'os nouveau, lequel, comme il vient d'être dit, se forme entre ces deux membranes;

5° Que le tissu de la membrane médullaire nouvelle, d'abord très-épais, très-dense, comme on le voit dans les pièces n°s 4 et 5, et fort semblable au tissu fibreux du périoste, alors très-épais aussi, prend peu à peu une texture plus délicate, plus fine, se remplit de sucs, et présente enfin une membrane médullaire nouvelle, tout aussi régulière, tout aussi parfaite que la primitive, comme on le voit dans les pièces n°s 1 et 2;

Et 6° que la face interne de la membrane médullaire nouvelle, tour à tour creuse et mamelonnée, dissout et ronge peu à peu l'os ancien et finit par le résorber.

La membrane médullaire des os est donc l'appareil de leur résorption.

§ VI.

Tels sont les faits qui résultent des pièces que je viens d'examiner. Les pièces qui suivent jettent un jour nouveau sur ces premiers faits ; car elles en donnent la succession, la marche, et, si je puis ainsi dire, la génération complète.

Mais je commence par avertir que les expériences auxquelles ces nouvelles pièces sont dues, ont toutes été faites à la manière de Troja et de Macdonald, c'est-à-dire qu'on a commencé sur chaque animal soumis à l'expérience, par pratiquer l'amputation du membre. Après cela, un stylet a été porté dans le canal médullaire de l'os scié en travers, et la membrane médullaire a été détruite.

Quatre lapins ont été opérés de la manière que je viens de dire.

De ces quatre lapins, le premier a été tué 72 heures, le second 96 heures, le troisième 7 jours, et le quatrième 8 jours après l'opération.

La pièce n° 7 est le tibia du premier lapin, du lapin qui n'a survécu que 72 heures à l'opération.

Je viens de le dire, et il sera inutile de le répéter pour les pièces suivantes, ce tibia avait été scié en travers, et la membrane médullaire en avait été totalement détruite.

Sur la pièce que j'examine, le périoste a été fendu longitudinalement, et détaché ensuite de l'os par la dissection.

Or, sur la face externe et sur le bout inférieur de l'os, mis à nu,

se voit une petite couche blanche de consistance cartilagineuse. Cette couche cartilagineuse, déjà même ossifiée sur quelques points, est le commencement du tibia nouveau.

Mais, ce qu'il importe surtout de remarquer ici, c'est que cette couche cartilagineuse, germe d'un os nouveau, se continue avec le périoste, devenu très-épais, qu'elle en émane et qu'elle le suit, ou ne s'en détache qu'avec déchirure, quand on fait effort pour l'en séparer.

Dans la pièce n° 8 le fait que j'indique en ce moment, se montre avec plus d'évidence encore. Cette pièce est le tibia du lapin qui a survécu 96 heures à l'expérience.

D'abord, la couche cartilagineuse a beaucoup plus d'étendue; elle recouvre l'os entier; et, en second lieu, elle se continue, de la manière la plus manifeste, avec le périoste.

Ainsi donc, lorsque la membrane médullaire d'un os a été détruite :

1° Le périoste, auquel pourtant il n'a point été touché, s'épaissit et se gonfle;

2° Il se forme sur la face externe de l'os ancien une couche cartilagineuse;

3° Cette couche cartilagineuse émane du périoste et ne peut en être détachée que par déchirure;

Et 4° cette couche cartilagineuse est le premier germe de l'os nouveau.

Ainsi donc, l'os se forme dans le cartilage; le cartilage est formé par le périoste; l'ossification n'est donc que la transformation du périoste en os.

La pièce n° 9 est le tibia du lapin qui a survécu 7 jours à l'opération.

Une portion d'os nouveau est déjà formée vers le bout inférieur de l'os ancien, et ce n'est pas seulement un os nouveau qui paraît en ce

point, c'est, de plus, une membrane médullaire nouvelle, qui déjà paraît aussi, et qui déjà, partout où l'os nouveau est complétement formé, le sépare complétement de l'os ancien.

Enfin, la pièce n° 10, c'est-à-dire le tibia du lapin qui a survécu 8 jours à l'opération, offre un os nouveau entièrement formé; et, dans cet os nouveau, une membrane médullaire nouvelle; et, dans cette nouvelle membrane médullaire, l'os ancien, déjà presque[1] partout séparé par elle de l'os nouveau.

On le voit donc : un rapport constant lie la production d'une nouvelle membrane médullaire à la production d'un nouvel os. A mesure qu'il se forme un os nouveau, il se forme une nouvelle membrane médullaire. Mais d'où provient cette membrane médullaire nouvelle?

§ VII.

Elle provient du périoste. On a vu, dans les pièces n°s 4 et 5, la membrane médullaire nouvelle tenir au périoste. On voit ici, dans les pièces n°s 9 et 10, le périoste, parvenu au bout inférieur de l'os, au bout scié, se replier et se porter entre les deux os, l'ancien et le nouveau, pour y former la membrane médullaire. Et cette continuité de la membrane médullaire et du périoste, se voit encore mieux dans la pièce n° 11.

On a détaché, sur cette pièce, le périoste et la membrane médullaire dans une certaine étendue; et, dans toute cette étendue, on voit ces deux membranes se continuer l'une avec l'autre de la manière la plus complète.

Le périoste ne forme donc pas seulement l'os nouveau; il forme,

[1] Je dis *presque*, parce que, sur cette pièce, la membrane médullaire n'est pas encore, en effet, complétement formée.

quoique par un mécanisme très-distinct, et l'os nouveau et la membrane médullaire nouvelle.

La pièce n° 12 est une portion de radius de bouc. Sur cette portion d'os, le périoste avait été entièrement détruit, et il s'y était entièrement reproduit.

On voit, sur cette pièce, une lame d'os qui se continue avec une lame de périoste. Une même lame est ainsi, os sur un point, et périoste sur l'autre.

La pièce n° 13 est une portion du tibia d'un lapin, portion d'os sur laquelle il avait été pratiqué un trou.

On voit sur cette pièce, d'un côté, le trou de l'os qui subsiste encore; et, de l'autre, un prolongement du périoste qui pénétrait dans ce trou, et qui, en s'ossifiant, l'aurait rempli.

§ VIII.

Il ne me reste plus qu'à examiner deux pièces. Ces deux pièces, marquées des nos 14 et 15, sont les deux moitiés du tibia d'un canard.

Sur les animaux de mes premières expériences, c'est la membrane médullaire qui avait été détruite et le périoste qui était resté intact. Aussi, l'os qui s'était formé, s'était-il formé du côté du périoste et à l'extérieur de l'os ancien.

Sur le canard dont je parle en ce moment, j'ai fait une expérience inverse. La membrane médullaire a été respectée, et tout le périoste a été détruit. Aussi l'os nouveau s'est-il formé du côté de la membrane médullaire et dans l'intérieur de l'os ancien.

Les deux pièces nos 14 et 15, montrent d'abord le périoste qui s'est entièrement reproduit; et ensuite l'os nouveau, contenu dans l'os ancien.

Lorsque le périoste externe a été détruit, la membrane médullaire, ou *périoste interne*, partage donc le privilége du *périoste externe* et le remplace, jusqu'à un certain point, pour la reproduction et la formation des os.

La Planche VIII présente une série de pièces qui mettent, dans tout son jour, ce fait non moins curieux que nouveau, savoir, que le périoste interne a, dans certains cas, le privilége de produire et de former l'os[1].

§ IX.

Je tire, des expériences contenues dans ce chapitre, ces quatre conclusions générales :

1° Il y a, dans les os, un appareil de formation, et cet appareil est le périoste;

2° Il y a un appareil de résorption, et cet appareil est la membrane médullaire;

3° La membrane médullaire, ou périoste interne, n'est qu'une continuation du périoste externe ;

4° Le périoste interne produit l'os dans certains cas, comme le périoste externe le produit généralement.

Je n'ai traité, dans ce chapitre, que du mécanisme général de la formation des os; je traiterai, dans le suivant, du mécanisme particulier de la formation du *cal*.

[1] On verra même bientôt que la membrane médullaire, ou *périoste interne*, est l'organe producteur *du tissu spongieux*, ou de la portion intérieure de l'os.

CHAPITRE V.

Formation du cal.

§ I.

La formation du cal n'est qu'un cas particulier du cas général de la formation des os. Avoir donné le mécanisme de la formation des os, comme je l'ai fait dans le précédent chapitre, c'est donc avoir donné aussi, et par cela même, le mécanisme de la formation du cal.

Le cal est une portion d'os, et cette portion d'os se forme comme l'os entier. C'est le périoste qui produit le cal, comme il produit l'os.

Or, on a déjà vu comment le périoste produit l'os; il ne reste donc plus qu'à faire voir comment il produit le cal.

§ II.

Quatre opinions principales ont successivement régné sur la formation du cal. Les deux premières sont celles qui ont précédé Duhamel; la troisième est celle de Duhamel lui-même; la quatrième est celle de Haller.

Voici comment Duhamel rend compte des opinions qui régnaient avant lui.

« On se contente d'admettre ordinairement, dit-il, que cette « grosseur osseuse qu'on nomme le cal, et qui réunit les os fracturés, « est formée par un épanchement de suc osseux qu'on suppose qui « transsude ou de l'os même, ou des parties voisines, et l'on croit

« que ce suc osseux soude l'un à l'autre les deux bouts d'os rompus « à peu près comme les plombiers soudent avec de l'étain deux « bouts de tuyau[1]. »

« D'autres, ajoute-t-il, ont cru qu'outre cet épanchement du suc « osseux, les extrémités des fibres osseuses rompues s'allongeaient « et se joignaient les unes aux autres à peu près comme le font les « parties molles[2]. »

D'après ces deux opinions, la réunion des bouts d'os rompus se faisait donc, soit par le simple épanchement d'un suc osseux, soit par cet épanchement combiné avec l'allongement des fibres osseuses. Telles étaient les idées reçues, avant Duhamel, sur la formation du cal.

§ III.

Duhamel ne tarda pas à s'en faire d'autres.

Dès ses premières expériences, tantôt fracturant les os, tantôt se bornant à pratiquer sur ces os de simples trous, il vit toujours le périoste ou s'ossifier autour des bouts d'os fracturés pour les unir par une sorte de *virole osseuse*, ou pénétrer entre ces bouts pour les unir par une sorte de *continuité osseuse*[3], ou s'enfoncer enfin dans les trous des os pour remplir ces trous.

Et voici les conclusions qu'il tira de ces faits.

« Ces expériences, dit-il, lèvent, je crois, les principales diffi- « cultés qu'on avait sur la réunion des fractures et sur la formation

[1] *Observations sur la réunion des fractures des os, Ier Mémoire*, p. 99. *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1741.

[2] *Ibid.* p. *id.*

[3] Voyez ce que j'ai déjà dit là-dessus dans le chapitre précédent.

« des cicatrices qui opèrent la guérison des plaies des os; car si on « avait peine à concevoir que des fibres dures et roides, comme le « sont celles des os, fussent capables de s'allonger, de s'étendre, et « de se souder les unes aux autres, on a lieu d'être satisfait quand on « voit que ce sont les fibres molles, ductiles et expansibles du pé- « rioste qui se gonflent, qui prêtent, qui s'allongent, qui se « soudent[1]. »

« On ne sera point non plus en peine, continue-t-il, de savoir « d'où transsude le suc osseux qu'on croyait nécessaire pour former « le cal, puisqu'on voit que c'est le périoste qui, après avoir rem- « pli les plaies des os, ou s'être épaissi autour de leurs fractures, « prend ensuite la consistance de cartilage, et acquiert enfin la du- « reté des os[2]. »

Il n'y a donc, selon Duhamel, ni *suc osseux épanché*, ni *allongement des fibres osseuses :* le cal n'est que l'*endurcissement du périoste*[3].

§ IV.

A peine cette opinion de Duhamel fut-elle connue, que Haller se hâta de la combattre; et, s'il est permis de le dire, il se hâta trop.

Alexandre Macdonald l'a déjà remarqué : on voit trop, dans Haller, le parti pris de combattre les idées de Duhamel. « Aussi, « ajoute Alexandre Macdonald, paraît-il beaucoup plus occupé

[1] *Observations sur la réunion des fractures des os, Ier Mémoire*, p. 107. *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1741.

[2] *Ibid.* p. *id.*

[3] Ce sont ses propres expressions. *Ibid.* p. *id.*

« d'accommoder les expériences à son opinion que son opinion aux « expériences[1]. »

La plupart des objections de Haller ne portent pas plus, au reste, contre l'opinion de Duhamel, qu'elles ne porteraient contre toute autre opinion quelconque.

Par exemple, après avoir dit que « l'état primordial de l'os est « celui d'une glu[2], et que la formation des os est due à la coagula- « tion et à l'endurcissement d'un suc[3], » Haller fait à Duhamel cette objection :

« Je ne comprends pas, lui dit-il, que la dure-mère ait pu for- « mer un os aussi composé que l'est l'os pierreux, ni que la mem- « brane tendre et délicate de la coquille, ou des canaux demi-cir- « culaires, ait pu servir de moule à l'os pierreux ou lui imprimer ses « spirales et ses contours[4]. »

Duhamel aurait pu lui demander s'il comprenait mieux, lui Haller, comment ces *canaux*, ces *contours*, ces *spirales*, avaient pu se former par l'endurcissement d'une *glu*, ou la coagulation d'un *suc*.

Voici une autre objection de Haller, laquelle accuse peut-être plus de précipitation encore.

« Les couches osseuses, dit-il, qui se forment dans un animal « nourri de garance sont rouges, et le périoste reste blanc, donc les « couches osseuses ne sont point formées par le périoste[5]. »

[1] *Si opinionem præclari hujus physiologi de ossium formatione animo contemplemur, non possumus non existimare illum præjudicatam opinionem, contra sententiam Hamelii accepisse, ideoque experimenta ad opinionem, potius quam opinionem ad experimenta animo accomodasse.* Alex. Macdonald, *Disput. inaug. de necrosi ac callo*, p. 38.

[2] Voyez, dans les *Mémoires sur les os*, réunis par Fougeroux, les mémoires de Haller et de Dethleef, sur la *Formation des os*, p. 181.

[3] P. 148.

[4] *Ibid.* p. 149.

[5] *Ibid.* Ier *Mémoire de Fougeroux*, p. 24.

Fougeroux lui répond très-bien : « En faisant un raisonnement « tout pareil, je dirais : la grande apophyse du sternum des oiseaux « ne prend aucune teinte de rouge tant qu'elle est cartilagineuse, « quoique ces animaux usent dans leurs aliments de beaucoup de « garance; l'apophyse du sternum des oiseaux, lorsqu'elle est con- « vertie en os, prend très-bien, au contraire, la teinture de la ga- « rance; donc l'apophyse du sternum des oiseaux n'est pas formée « par le cartilage qui en occupait la place[1]. »

En effet, le cartilage ne rougit pas plus[2] que le périoste; et si l'argument avait quelque force contre le périoste, il n'en aurait pas moins contre le cartilage. Or, le cartilage se transforme en os; Haller n'en doutait pas. La *non-coloration* ne prouve donc pas plus contre le périoste qu'elle ne prouve contre le cartilage.

Mais, venons à des propositions plus précises, à des assertions plus raisonnées, plus réfléchies de Haller.

Selon Haller, « le cal de l'os est formé par un suc gélati- « neux qui suinte des extrémités fracturées de l'os, surtout de la « moëlle, et qui s'épanche autour de la fracture[3]. »

Il affirme, d'un autre côté, que « le périoste n'a aucune part à la « réunion des os, qu'il ne fait pas partie du cal, qu'il n'est pas at- « taché au cal[4]. »

Telles sont les deux propositions fondamentales de Haller.

Par la première, il établit sa théorie. Par la seconde, il veut renverser la théorie de Duhamel.

Chacune de ces propositions mérite donc un examen sérieux.

[1] *Ibid.* p. 24.

[2] Le cartilage ne rougit, comme je l'ai déjà dit bien des fois, qu'en recevant le *sel terreux*, le *phosphate calcaire*, c'est-à-dire qu'en *s'ossifiant*.

[3] *Mémoires sur les os*, réunis par Fougeroux. *Mémoire de Haller*, p. 174.

[4] *Ibid.* p. 175.

§ V.

Haller veut que la formation de l'os, que la formation du cal, ne soient que l'endurcissement d'un *suc gélatineux*[1]. C'est là sa théorie ; et c'est aussi, à de très-légères modifications près, celle de presque tous les physiologistes qui sont venus après lui.

On peut en juger par ces paroles de Béclard.

« Dans la réunion d'une fracture, il y a successivement, dit Bé-
« clard, agglutination des fragments par un liquide organisable dont
« le sang fournit les matériaux ; ossification de ce liquide infiltré tout
« autour de la fracture, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur ; enfin
« réunion vasculaire et osseuse entre les fragments eux-mêmes[2]. »

Je n'ai pas besoin de faire remarquer que ce *liquide organisable*[3] qui, successivement, s'épanche, s'ossifie et réunit les fragments osseux, n'est que le *suc gélatineux* de Haller. La théorie la plus récente, la théorie actuelle n'est donc au fond, comme je viens de le dire, que celle de Haller.

Or, on a vu, par le précédent chapitre, ce qu'il faut penser de cette théorie. Dans les expériences, faites à la manière de Troja, il n'y a pas de *suc épanché* entre le périoste et l'os; et cependant, entre le périoste et l'os, un nouvel os se forme; la forma-

[1] « Ce suc, dit-il, s'épaissit, devient une gelée tremblante, passe par d'autres degrés de
« consistance, et devient à la fin cartilagineux. » *Ibid. Mémoires de Haller*, p. 174.

[2] Béclard, *Anatomie générale*, p. 521.

[3] Ou, comme on s'exprime plus communément aujourd'hui, *lymphe organisable*. Duhamel avait aussi vu cette *lymphe sanguinolente* (c'est l'expression dont il se sert) ; mais il la compare très-judicieusement « aux épanchements qui se font dans toutes les occasions où il
« arrive rupture de vaisseaux. » *Mémoires sur les os*, recueillis par Fougeroux. *Second Mémoire de Fougeroux*, p. 123.

tion de l'os n'est donc pas le simple endurcissement, la simple ossification d'un *suc*.

Je passe à la seconde proposition de Haller. L'examen de cette proposition fera même l'objet principal de ce chapitre.

§ VI.

Haller dit que « le périoste n'a aucune part à la réunion des os, « qu'il ne fait pas partie du cal, qu'il n'est pas attaché au cal. »

Voilà ce que dit Haller. Mais les pièces marquées, dans la pl. VII, des n°s 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 14, 15 et 16 prouvent toutes le contraire.

Les deux pièces, n°s 9 et 10, sont les deux moitiés d'un radius de chien[1]. L'os a été scié en long. L'animal avait été opéré le 27 juin : quinze jours après l'opération, il fut tué.

Or, la matière qui forme le cal, la matière qui réunit les bouts rompus de l'os, est déjà cartilagineuse; et cette matière cartilagineuse tient, de la manière la plus évidente, au périoste.

Et quand je dis *tient*, je m'exprime mal. Si elle ne faisait que *tenir*, si elle ne faisait *qu'adhérer*, on pourrait conserver du doute. Mais elle *se continue* avec le périoste; mais, en plus d'un point, elle est encore le périoste même; et le doute n'est plus possible.

Les pièces n°s 11 et 12, sont les deux moitiés du radius d'un autre chien. L'os est toujours scié en long. L'animal n'a survécu à l'opération, c'est-à-dire à la fracture de l'os, que douze jours.

Aussi le cal n'est-il pas encore complétement cartilagineux. C'est le périoste même qui pénètre entre les bouts d'os rompus, et qui les unit l'un à l'autre.

[1] Ce chien, ainsi que les deux qui suivent, était âgé d'environ six semaines au moment de l'opération.

Il faut en dire autant des pièces n°s 13 et 14. Ces deux pièces sont les deux moitiés d'un cubitus de chien.

L'animal n'a également survécu que douze jours à l'opération ; et la matière du cal n'est également qu'à demi-cartilagineuse. Ce n'est encore qu'un fibro-cartilage ; mais ce fibro-cartilage se continue de la manière la plus complète, d'une part, avec le périoste, et de l'autre, avec les bouts d'os rompus.

Les deux pièces n°s 15 et 16, sont les deux moitiés d'un radius de pigeon.

L'animal avait été nourri avec de la garance, et l'os est rouge.

Ces deux pièces sont une preuve nouvelle et plus décisive encore, s'il est possible, de ce que je viens de dire.

L'animal était adulte, et il a survécu à la fracture de l'os à peu près un mois.

Or, sur les deux moitiés de cet os, scié en long, on voit à l'endroit de la fracture, le périoste pénétrer entre les bouts d'os rompus, s'y transformer en fibro-cartilage, en cartilage ; et, au milieu de ce cartilage qui tient au périoste, au milieu de ce périoste qui tient aux bouts d'os rompus, on voit un noyau osseux, lequel est rouge ainsi que l'os, parce que, comme je viens de le dire, l'animal avait été soumis au régime de la garance.

Enfin, la pièce n° 17 est l'humérus d'un pigeon qui, comme le précédent, a survécu à la fracture de l'os à peu près un mois.

Les bouts rompus de l'os sont unis par un fibro-cartilage déjà fort épais ; et, au milieu de ce fibro-cartilage, se voit un noyau osseux, lequel est rouge ainsi que l'os, parce que l'animal avait été soumis, comme le précédent, au régime de la garance.

Je pourrais présenter encore un grand nombre de pièces, mais elles ne feraient toutes que prouver la même chose. On verrait toujours le périoste pénétrer entre les bouts d'os fracturés pour y

former le fibro-cartilage qui les unit, et ce fibro-cartilage s'ossifier pour former le cal. Le cal est donc formé par le périoste.

§ VII.

Haller et ses partisans ont beau soutenir le contraire. Ici tout dépend du fait. Et si je ne me trompe point, si ces pièces que je décris en ce lieu, je les ai bien vues : le périoste produit le fibro-cartilage, et le fibro-cartilage produit le cal.

Au reste, ce fait capital, ce fait qui décide tout, ce fait de l'adhérence du périoste au cal, je ne suis pas le seul, tant s'en faut, qui l'ait revu depuis Duhamel.

Fougeroux dit : « Lorsque je disséquais le périoste, en commen-« çant par l'extrémité de l'os, et en conduisant la dissection vers la « tumeur, j'ai toujours été obligé d'emporter avec le périoste la « substance en apparence mucilagineuse ou devenue cartilagineuse; « bien plus, j'ai toujours trouvé des lames du périoste qui se per-« daient dans le cal en partie ossifié[1]. »

On pourrait craindre, à la vérité, que Fougeroux n'eût l'esprit trop prévenu pour Duhamel. Il observait trop près de lui, pour ne pas voir un peu par ses yeux.

Mais Troja, mais Macdonald ne partageaient pas assurément la prévention de Fougeroux pour Duhamel. Ils soutiennent tous deux l'opinion de Haller, que le cal n'est dû qu'à l'endurcissement d'une matière gélatineuse. Et cependant ils conviennent tous deux, car ils sont aussi consciencieux qu'habiles, qu'ils on vu souvent le périoste tenir à cette matière.

Troja avoue qu'il n'a pas toujours réussi, quelques précautions

[1] *Mémoires sur les os*, réunis par Fougeroux. *Second Mémoire de Fougeroux*, p. 120.

qu'il ait prises, à séparer, sans déchirure, la matière cartilagineuse d'avec le périoste[1]. Il dit que cette matière paraît naître des lames du périoste[2]; que si on enlève le périoste, elle le suit; et que ces deux choses sont si unies qu'elles semblent n'en faire qu'une[3].

Macdonald dit aussi qu'il a vu le périoste tenir à la matière cartilagineuse, et y adhérer à tel point qu'on ne pouvait l'enlever sans enlever une partie de cette matière[4].

Voilà ce que disent Troja et Macdonald; et je ne ferai sur ce qu'ils disent qu'une remarque. C'est que vingt cas où le périoste aura paru ne pas se continuer avec la matière du cal ne prouvent pas, car la *discontinuité* peut-être du fait de l'anatomiste, et qu'un seul cas où l'on aura vu le périoste tenir évidemment à la matière du cal prouve, car la *continuité* ne saurait être du fait de l'anatomiste.

§ VIII.

Je termine ce chapitre en rappelant les points principaux de la théorie de Duhamel.

Duhamel dit que, dans celles de ses expériences où l'os avait été

[1] FERE SEMPER, *si excepero quando nimis sollicite procedebam, periosteum, sive internam periostei laminam, ab interna tumoris superficie secernere potui.* (*De novorum ossium, in integris aut maximis ob morbos deperditionibus, regeneratione*, etc. p. 191.)

[2] *Hæc relata crusta, primis diebus...., ex periostei laminis oriri videbatur. Ibid.* p. 76.

[3] ..... *Si profundabatur ad os usque, et ex ossis superficie sublevationis initium ducebatur, periosteum gelatina comitabatur; et unum et altera, ambo simul unita, sic videbantur continuata ut affirmare non dubitasses solum fuisse periosteum eo modo tumefactum. Ibid.* p. 49.

[4] *Materia ipsa gelatinosa renato periosteo adeo adhærebat, ut maximam ejus partem, una cum hoc detraxerim.* Alex. Macdonald, *Disput. inaug. de necrosi ac callo*, p. 55. — *Ab initio periosteum arcte cum effuso humore gelatinoso conjunctum observavimus, ità ut* HAUD RARÒ *difficillime a se invicem separarentur. Ibid.* p. 68.

percé par un trou, il a vu le périoste se porter dans ce trou et le remplir[1]. Je montre, dans la pièce n° 13[2], d'un côté le trou de l'os, et de l'autre, le prolongement du périoste qui se portait dans ce trou et le remplissait.

Duhamel dit qu'il a vu des lames en partie membraneuses et en partie osseuses[3]. Je montre, dans la pièce n° 12[4], une lame qui est os par un bout et périoste par l'autre.

Duhamel dit qu'il a vu le périoste fournir par ses lames internes les lames de l'os[5]. Je montre, dans les pièces n°s 7 et 8[6], la couche cartilagineuse, premier germe du nouvel os, tenant à la lame interne du périoste.

[1] « Je pris, dit Duhamel, deux pigeonneaux, un petit chien et un jeune agneau. Je piquai assez profondément le gros os de la jambe de ces animaux..... Un des pigeonneaux fut tué trois jours après qu'on lui eut fait les petites plaies dont je viens de parler. L'autre pigeonneau ne fut tué que huit jours après le commencement de l'expérience. On laissa le petit chien vivre quinze jours et l'agneau un mois.

« Dans l'examen que je fis de l'os du pigeonneau qui avait été tué le premier, je vis que le périoste s'épaississait vis-à-vis le petit trou qu'on avait fait à l'os, et ce trou était rempli par un bouchon que formait l'épaississement du périoste. Je disséquai cette membrane...., et, sans la moindre difficulté, le petit bouchon sortit du trou et resta attaché au périoste, dont on voyait clairement qu'il faisait partie.

« En disséquant le second pigeonneau, je trouvai le petit mamelon beaucoup plus adhérent à l'os.

« L'adhérence était si considérable dans le petit chien qu'il ne me fut pas possible de le détacher de l'os..... Enfin, l'union était si parfaite à l'os de l'agneau, qu'on avait beaucoup de peine à reconnaître l'endroit de la piqûre. » *Observations sur la réunion des fractures des os, Ier Mémoire*, p. 106. *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1741.

[2] Planche V.

[3] « Je m'assurai qu'il y avait plusieurs lames qui étaient partie périoste et partie osseuses. » *IVe Mémoire sur les os*, p. 100. *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1743.

[4] Planche V.

[5] « J'ai fait voir que les lames intérieures du périoste s'ossifient, et qu'elles augmentent la grosseur des os. » *Ve Mémoire sur les os*, p. 121. *Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1743.

[6] Planche V.

Enfin, Duhamel dit qu'il a constamment vu le périoste tenir au cal[1]; et je montre, dans les pièces n°s 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 et 16 de la planche VII, les preuves les plus complètes de cette assertion.

La théorie de Duhamel, théorie qui ne voit dans l'ossification que la transformation du périoste en os, me paraît donc prouvée par toutes mes expériences.

CHAPITRE VI.

Suite de l'Examen des objections de Haller.

§ I.

Il est facile de ne laisser aucune objetion de Haller sans réponse.

Il dit que « le périoste ne précède pas la formation du cal, mais « qu'il la suit, et qu'il ne renaît que lorsque le cal est bien « avancé[2]. »

La reproduction du périoste précède toujours, au contraire, la formation du cal[3].

[1] Voyez ci-dessus, p. 355, tout ce que j'ai rapporté de Duhamel, à propos du *cal.*

[2] *Mémoires sur les os*, réunis par Fougeroux : *Mém. de Haller sur la formation des os*, pag. 175.

[3] Macdonald l'avait bien vu : *Priusquam materia ossea deponi possit, ut periosteum regeneretur necesse videtur; quo regenerato, os more solito renovatur. De necrosi ac callo*, p. 71. Il dit plus loin : *Hoc vero clarissime demonstrat, periosteum ad novum os formandum plurimum conferre. Ibid.* pag. 96. Il avait déjà dit : *In omnibus experimentis in quibus periosteum a quadam ossis parte abrasum erat, periosteum renatum inveni, atque primario coalescens*, pag. 70.

Les pièces 6 et 7 de la Planche VII montrent le périoste déjà complétement reproduit; et cependant le cal ne paraît point encore.

La pièce 8 montre le périoste reproduit; et, au milieu de ce périoste reproduit, deux points d'ossification qui paraissent.

§ II.

Haller dit que « si le périoste formait les lames osseuses, on devrait, en enlevant le périoste, enlever des lames osseuses[1]. »

Et il a raison; mais c'est aussi ce qui a toujours lieu. On voit dans les pièces 1, 2 et 3 de la Planche VII, le périoste divisé en plusieurs lames; et, sur toutes ces pièces, la lame interne du périoste se continue avec la lame externe de l'os

Voilà pour le cas normal. Dans le cas de la reproduction de l'os, dans le cas de la formation du cal, le périoste tient toujours et à l'os qui se reproduit et au cal qui se forme[2] : ces deux points sont démontrés dans le chapitre qui précède; le périoste tient donc toujours à l'os.

§ III.

Haller dit : « L'ossification se fait au milieu de l'os où le périoste « n'est point adhérent[3]. »

[1] *Mémoires sur les os*, réunis par Fougeroux, etc. pag. 177.

[2] Voici encore une observation de Macdonald qui doit être ajoutée à celles que j'ai citées dans le chapitre précédent (Voyez ci dessus, p. 364) : *Initio, hoc novum periosteum densum, sed, morbo procedente, naturaliter tenue evasit. Quin etiam ab initio* ARCTE CUM CALLO SUBJACENTE CONJUNCTUM ERAT. *De necrosi ac callo*, etc. pag. 95.

[3] *Mémoires sur les os*, réunis par Fougeroux, etc. pag. 178.

La pièce 5 de la Planche VII, est le milieu, le corps du tibia; et l'on y voit, très-manifestement, les nombreux filaments qui vont du périoste à l'os.

Haller ajoute : « En préparant des squelettes de fœtus, je cerne « le périoste en deçà de l'origine des épiphyses, parce qu'il se « déchirerait, si l'on tentait de le séparer d'elles : le reste du périoste « qui couvre le corps s'enlève avec facilité; et tous les muscles avec « lui quittent l'os, comme un gant quitte la main, sans y laisser « de lambeau ni de vestige [1]. »

Quand le périoste quitte l'os comme un gant quitte la main, c'est qu'il y a eu macération. Dans le fœtus, comme dans l'adulte, le périoste tient toujours à l'os par des filaments nombreux; pour séparer l'os du périoste, il faut toujours rompre ces filaments.

La pièce 4 de la Planche VII est le corps du fémur d'un très-jeune fœtus; et l'on y voit les filaments nombreux qui vont du périoste à l'os.

§ IV.

Haller dit : « Le périoste n'a pas ce qu'il faut pour nourrir l'os : « il est blanc et ses vaisseaux sont invisibles, pendant que ceux du « corps de l'os sont des plus apparents. On a cru, ajoute-t-il, que « les gouttes sanglantes étaient des vaisseaux qui passent du périoste « dans l'os : elles ne le sont point; ce sont de véritables vaisseaux « qu'on ne fait que découvrir en enlevant le périoste qui les couvre « et ne les fournit pas [2]. »

Les *gouttes sanglantes*, pour me servir de l'expression de Haller,

[1] *Ibid.* pag. 178.
[2] *Ibid.* pag. 179.

sont de véritables *vaisseaux* qui se rompent, quand on détache le périoste de l'os.

Rien n'est plus certain, d'ailleurs, que le contraire de ce que prétend Haller : il dit qu'il « ne passe point de vaisseaux du périoste à « l'os. » Il passe, au contraire, un nombre infini de vaisseaux du périoste à l'os; et ces vaisseaux sont très-visibles. Ils sont aujourd'hui connus de tous les anatomistes [1]; et je les ai fait représenter (tels qu'ils paraissent, quand ils sont injectés) dans la pièce 5 de la Planche VII.

Mais, ce n'est pas tout. Des vaisseaux nombreux qui se rendent à l'os, les uns passent, pour arriver à l'os, par le périoste; les autres passent par la membrane médullaire.

« Les vaisseaux sanguins des os, dit Béclard, se distinguent en « ceux qui se ramifient d'abord dans le périoste externe, et qui « pénètrent ensuite dans les petits trous nourriciers de la sub- « stance compacte, et en ceux qui pénètrent, sans se ramifier, « dans le canal médullaire, où ils se distribuent à la membrane de « ce nom, et pénètrent ensuite par la face interne, dans la subs- « tance compacte, où ils communiquent avec les précédents, etc. [2] »

« L'usage du périoste externe, dit Macdonald, est de conduire « les vaisseaux qui forment l'os, le nourrissent, le conser- « vent, etc. [3] » — « On voit, dit-il encore, les artères passer du « périoste à l'os [4]. »

[1] « Le périoste, dit Béclard, a des vaisseaux sanguins très-nombreux. » *Eléments d'anat. génér.* pag. 448. « La surface interne du périoste, dit-il encore, est unie à l'os par d'in- « nombrables prolongements qui accompagnent les vaisseaux dans son intérieur et dans son « épaisseur. » *Ibid.* pag. 447.

[2] *Ibid.* pag. 490.

[3] *Usus periostei externi est, vasa conducere quæ os forment, nutriant ac conservent. De necrosi ac callo*, etc. p. 6.

[4] *Arteriæ..... ex periosteo ad os transire conspiciuntur. Ibid.* pag. 7.

Il dit enfin : « Les vaisseaux du périoste interne communiquent « avec les vaisseaux de l'os et du périoste externe; » et il ajoute que « ces vaisseaux s'unissent si étroitement et dépendent tellement « les uns des autres, que l'os souffre des maladies des deux périostes, « et les deux périostes des maladies de l'os [1]. »

Cette connexion étroite des vaisseaux des deux périostes dans l'intérieur de l'os, est ici le fait capital; car elle explique tout : et pourquoi l'os meurt, quand on détruit la membrane médullaire ou le périoste interne; et pourquoi il se forme alors un os nouveau par le périoste externe.

Et c'est ce que Macdonald a parfaitement vu. Voici ce qu'il dit :

Dum qualis esset ossium fabrica describerem, mentionem feci, quam arcte periosteis suis os connecteretur, et quo modo valetudo unius partis ab altera penderet. Ex horum notitia, quemadmodum formetur novum os, explicandum est. Nam si medulla unà cum periosteo interno, vi pereat, inflammatio statim sequitur, et præ VASORUM CONNECTIONE, *hæc inflammatio, ossi, et periosteo præcipue externo, communicatur. Hac etiam inflammatione periosteum tumet, et, vel ex parte, vel ex toto, ab osse separatur. Hic enimvero tumor, et periostei ab osse separatio, primus, ad os formandum, gradus est* [2].

[1] *Vasa periostei interni, cum vasis ossis atque periostei externi communicant. Adeo arcte enim conjuncta sunt, atque adeo a se invicem dependent, ut, si alterutrum periosteum morbo afficiatur, cæterum quoque et os afficiantur; et, si os male se habeat, male quoque se habeant periostea. Ibid.* p. 7.

[2] *Ibid.* pag. 65.

§ V.

J'arrive enfin à une objection de Haller, qui a dû paraître bien décisive, car il n'est pas un de ses successeurs qui ne la répète.

« Le périoste est si peu, dit-il, la matière de l'os, qu'une grande « partie des os naît sans en avoir. Je parle des noyaux osseux qui « naissent au milieu du cartilage, qui n'ont aucun périoste visible, « et qui sont isolés de tous côtés, à l'égard du périoste du reste « de l'os[1]. »

Bordenave, qui a reproduit, contre Duhamel, la plupart des objections de Haller, s'est bien gardé d'oublier celle-ci.

« Les extrémités des os longs commencent, dit-il, par être car- « tilage avant que d'être os, et ne doivent par conséquent point « leur naissance au périoste[2]. »

Enfin, il n'est pas jusqu'à Béclard qui ne revienne à l'objection de Haller.

« On attribue sans preuve, dit-il, au périoste, l'usage de former « les os, car on voit l'ossification des os courts commencer au cen- « tre du cartilage, et loin du périoste par conséquent[3]. »

Ainsi donc, l'*os naît dans le cartilage ;* et, puisqu'il naît dans le cartilage, il ne naît pas du périoste; et par conséquent Duhamel se trompe. Voilà tout le raisonnement de Haller, de Bordenave et de Béclard.

[1] *Mémoires sur les os*, réunis par Fougeroux, etc. pag. 178. Ce qu'il ajoute est très-vrai en soi, et confirme ce que j'ai dit dans le chapitre précédent (p. 355) à propos du *cal.* « Les « os nouveaux qui se forment, dit-il, après les fractures, naissent parfaitement de même : « ce sont des points rouges qui durcissent au milieu du cartilage. » *Ibid.* pag. *id.*

[2] *Mémoires sur les os*, réunis par Fougeroux : *Mém. de Bordenave*, p. 208.

[3] *Eléments d'anat. génér.* p. 448.

Mais Duhamel ne dit nulle part que l'os naisse immédiatement du périoste ; il dit au contraire, partout, que le périoste se transforme en cartilage, et que c'est le cartilage qui se transforme en os.

« J'ai fait voir, dit-il, que les lames du périoste, qui étaient « d'abord membraneuses, devenaient ensuite cartilagineuses, et « qu'elles acquéraient enfin la dureté des os[1]. »

Il dit ailleurs : « Ce qui doit devenir os est cartilagineux[2]. »

Il dit encore : « Il y a, dans la jambe d'un petit embryon, un « cartilage qui occupe la place du tibia, et qui, acquérant ensuite « de la dureté, cessera d'être un cartilage, et deviendra véritable- « ment l'os tibia de cet embryon[3]. »

Duhamel a donc parfaitement vu que l'*os naît dans le cartilage ;* il l'a vu et dit avant Haller, avant Bordenave, avant Béclard ; et l'idée de lui opposer ce fait, ne peut être que le résultat d'une étrange distraction.

§ VI.

Il y a, dans la théorie de Duhamel, deux faits successifs : le fait de la transformation du périoste en cartilage, et le fait de la transformation du cartilage en os[4].

[1] IIIe *Mem. sur le développement des os*, p. 355. (*Mém. de l'Acad. des Scien.* année 1742).

[2] *Ibid.* p. 368. (*Ibid.* ann. *id.*)

[3] IVe *Mémoire*, pag. 88. (*Ibid.* ann. 1743.)

[4] « Les os commencent, dit-il, par n'être que du périoste, car je regarde les cartilages « comme un périoste fort épais, et effectivement le périoste tuméfié sur les fractures ressemble « beaucoup à un cartilage. » *VI Mémoire sur les os*, p. 315. (*Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1743.) Il dit ailleurs : « C'est le périoste qui, après avoir rempli les plaies des os, « ou s'être épaissi autour de leurs fractures, prend ensuite la consistance de cartilage, et « acquiert enfin la dureté des os. » *I^r Mémoire sur les os*, p. 107. (*Mém. de l'Acad. des scienc.* année 1741.)

Or, de ces deux faits, le second, celui de la transformation du cartilage en os, n'est point en question; et Duhamel l'a vu comme tout le monde.

Le premier seul est en question; et Duhamel est le premier qui l'ait vu.

La transformation du périoste en cartilage est donc le seul *fait spécial* de la doctrine de Duhamel; et ce *fait spécial* de la doctrine de Duhamel, toutes mes expériences le reproduisent.

§ VII.

Le périoste passe donc par deux états successifs : il devient d'abord cartilage, et puis il devient os. Le périoste se transforme en cartilage; le cartilage se transforme en os. Et c'est là, je le répète, ce qui est démontré par toutes mes expériences.

CHAPITRE VII.

Du périoste.

§ᵉʳ I.

Duhamel a bien vu la disposition lamelleuse du périoste.

« Le périoste, dit-il, recouvre tous les os; il est plus épais dans « les jeunes sujets que dans les vieux; on peut, par la macération, « le diviser en plusieurs lames; et, en examinant des morceaux de « périoste, tuméfiés à l'occasion de quelque fracture ou de quelque « violente contusion, il m'a paru qu'ils étaient composés d'un nom- « bre considérable de couches; ces mêmes périostes tuméfiés m'ont « fait connaître que les lames intérieures étaient cartilagineuses, et

« par conséquent plus solides que les extérieures qui n'étaient que « membraneuses[1]. »

Les pièces 1, 2 et 3 de la planche VII, montrent avec évidence la disposition lamelleuse du périoste.

La pièce n° 1 est l'extrémité inférieure du tibia droit d'un fœtus humain. On y voit le périoste divisé en trois lames parfaitement distinctes.

La première forme la *capsule fibreuse* de l'articulation; la seconde enveloppe le cartilage articulaire; le troisième se continue, d'une part avec le cartilage de l'épiphyse, et, de l'autre, avec l'os.

La pièce n° 2 offre une lame de plus, laquelle est placée par-dessus toutes les précédentes, et, passant d'un os à l'autre, enveloppe tout le squelette.

La pièce n° 3 offre deux lames : celle qui enveloppe le cartilage articulaire, et celle qui se continue avec l'os.

Le périoste se compose donc de quatre lames principales : la première, ou la plus superficielle, passe par-dessus les articulations et enveloppe tout le squelette; la seconde forme la capsule fibreuse de chaque articulation; la troisième passe par-dessus le cartilage articulaire et l'enveloppe; la quatrième se continue avec l'os[2].

[1] IIIe *Mémoire sur le développement des os*, pag. 357. (*Mém. de l'Acad. des Sciences*, année 1742.)

« Duhamel a vu, à peu de chose près, toute cette disposition. « Le périoste, dit-il, s'é- « tend sur le corps de l'os; il se prolonge entre l'épiphyse et le corps de l'os pour y former « le cartilage intermédiaire; il jette un nombre prodigieux de fibres dans le corps de l'épi- « physe; le cartilage de l'articulation qui revêt la tête de l'épiphyse lui est continu; il en est « de même des cartilages semi-lunaires; enfin la membrane capsulaire m'a paru être encore « une continuation du périoste. » IIIe *Mém.* pag. 357, ann. 1742.

Il dit encore : « Je dépouillai de ses muscles l'os de la jambe d'un veau mort-né âgé d'en- « viron six mois..... Alors, ayant commencé à disséquer le périoste vers la partie moyenne

§ II.

Je viens de dire que le périoste passe successivement de l'état membraneux, de l'état de périoste proprement dit, à l'état cartilagineux, et de l'état cartilagineux à l'état osseux.

Suivons la marche de ces phénomènes, et prenons le cas le plus simple, celui de la formation d'un os nouveau par suite de la destruction de la membrane médullaire.

Immédiatement après la destruction de la membrane médullaire, le périoste se gonfle, et l'os meurt.

« j'entrepris de le détacher de l'os en remontant vers le genou; je le détachai effectivement « avec assez de facilité; mais quand je fus parvenu près de l'épiphyse, je m'aperçus que je ne « levais pas tout le périoste, qu'il y en avait une lame qui restait adhérente à l'os, quoique le « périoste que je disséquais parût conserver assez exactement la même épaisseur. Il me vint à « la pensée de lever cette lame inférieure du périoste, en commençant à la disséquer en sens « contraire, c'est-à-dire de l'extrémité de l'os vers sa partie moyenne; je le fis effectivement, « mais avec assez de peine, car l'adhérence du périoste à l'os, de même que la fermeté du pé- « rioste, augmentait à mesure que j'approchais de la partie moyenne; ce périoste perdit en- « fin sa transparence; il commençait à tenir de la nature de l'os, et bientôt je me trouvai avoir « à détacher une lame d'os. » *IVe Mém. sur les os*, p. 98. (*Mém. de l'Acad. roy. des scienc.* ann. 1743.) — Il rapporte que « de La Haye, Chirurgien-major de la Marine à Rochefort, « ayant disséqué, à sa prière, un fœtus de cinq à six mois, cet anatomiste remarqua :

« Que le périoste augmentait d'épaisseur vers les extrémités des os;

« Qu'en approchant des bords de l'épiphyse, cette membrane paraissait se séparer en deux « lames, dont la plus externe formait le ligament capsulaire, et l'interne, le cartilage uni et « glissant qui garnit les éminences et les cavités articulaires;

« Que par-dessus la portion de périoste présentement décrite, il y en avait une autre qui « se prolongeait entre l'épiphyse et l'os pour y former le cartilage intermédiaire, et que quand « cette lame eut été disséquée jusqu'au bord de l'os, l'épiphyse se détacha très-aisément de « l'os, cette seconde couche restant attachée à l'épiphyse; enfin, qu'en enlevant le périoste « autour du tibia, il avait en même temps enlevé le ligament interosseux. » *Ve Mémoire sur les os*, p. 121. *Mém. de l'Acad. des scienc.* ann. 1743.

Le gonflement du périoste est donc le premier fait; le second est la séparation du périoste tuméfié d'avec l'os mort.

Macdonald a vu ces deux choses : *Hic enim tumor*, dit-il, *et periostei ab osse separatio primus ad os formandum gradus est*[1].

Duhamel avait dit avant lui : « On voit que le périoste se tuméfie; « c'est une observation qui ne peut être affaiblie par les raisonnements[2]. »

Le périoste se tuméfie donc; et alors il est divisible en un nombre presque infini de lames.

Or, de ces lames, les plus internes (lesquelles sont toujours les plus tuméfiées), les plus internes prennent bientôt une consistance fibro-gélatineuse ; c'est là le troisième fait; et ce troisième fait est bientôt suivi d'un quatrième, savoir, le détachement, la séparation d'une de ces couches *fibro-gélatineuses* d'avec les autres.

Un cinquième fait est la transformation de cette couche *fibro-gélatineuse*[3], séparée ou détachée des autres, en un vrai cartilage.

Le sixième et dernier fait est la transformation de ce cartilage en os.

§ III.

Le périoste ne se transforme donc pas immédiatement en os, comme on suppose (tout-à-fait à tort, il est vrai) que Duhamel l'a dit.

Le périoste ne devient os que par une suite de transformations régulières.

[1] *De necrosi ac callo*, etc. pag. 65.

[2] *Observations sur la réunion des fractures des os*, pag. 106. (*Mém. de l'Acad. des Scienc.* année 1741.)

[3] Dans les expériences que je rappelle ici, la couche *fibro-gélatineuse* se dépose ou s'applique sur l'os mort. Voyez les fig. 7 et 8 de la pl. V.

Il est d'abord membraneux ; il passe ensuite à l'état *fibro-gélatineux*; puis il devient cartilage ; puis il devient os.

§ IV.

Le périoste est donc la matière, l'organe, l'*étoffe* qui sert à toutes ces reproductions merveilleuses. Et quand je dis *merveilleuses*, je ne dis pas trop, car nous avons vu des os entiers se reproduire complétement, et cela jusque dans les animaux les plus parfaits[1].

Mais, encore une fois, qui n'a vu le périoste que dans son état ordinaire, ne se fait pas une idée de ce qu'il est quand il est *tuméfié*, et, si je puis ainsi dire, en *puissance de reproduction*.

Plusieurs figures des Planches de cet ouvrage, et nommément les figures 4 et 5 de la Planche V, le représentent dans l'état que j'indique ici.

On le voit là, sur ces deux figures, tel qu'il est lorsqu'il est le plus tuméfié, le plus gorgé, le plus épais, et, par suite, le plus facilement divisible en un nombre presque infini de lames. On voit là l'os nouveau se former entre les lames du périoste; on voit les lames internes du périoste se transformer en une nouvelle membrane médullaire, etc., etc.

§ V.

Le périoste est donc l'organe qui *produit* les os, et l'organe qui les *reproduit*. Aussi nulle autre partie de l'économie animale ne jouit-elle à un plus haut degré de la faculté de se reproduire elle-même.

[1] Voyez, à la Pl. V, les fig. 1 et 2, c'est-à-dire les deux moitiés d'un radius de bouc, entièrement reproduit.

La reproduction du périoste est très-prompte : quelques jours y suffisent.

La reproduction du périoste est inépuisable. J'ai détruit le périoste sur le milieu du fémur de plusieurs lapins ; je l'ai détruit sur le milieu des frontaux de plusieurs pigeons, et sur chacun de ces os, sur chacun de ces animaux, il s'est reproduit.

J'ai détruit alors la portion de périoste *reproduite*, et elle s'est de nouveau reproduite. Je l'ai détruite encore, et elle s'est reproduite encore. Une portion donnée du périoste a été détruite ainsi jusqu'à trois reprises successives ; et jusqu'à trois reprises successives, elle s'est reproduite.

§ VI.

Le périoste, qui *reproduit* l'os, *se reproduit* donc aussi, ou plutôt, et à parler plus exactement, la force qui *produit* et *reproduit* sans cesse le périoste est la force même qui *produit* et *reproduit* l'os.

Nous connaissons le mécanisme de la *production de l'os* ; nous verrons plus tard quel est le mécanisme de la *production du périoste*.

CHAPITRE VIII.

Action de la garance sur les dents.

§ I.

Je n'ai parlé, dans les précédents chapitres de cet ouvrage : que de l'action de la garance sur les os ; je vais m'occuper, dans celui-ci, de l'action de la garance sur les dents.

L'action de la garance sur les dents a été peu étudiée ; cependant Belchier l'avait déjà remarquée. « En examinant ces os (les os des

« porcs soumis à l'usage de la garance), j'observai, dit-il, que les par-
« ties les plus solides sont en général les plus colorées, et *en parti-*
« *culier les dents, excepté l'émail, qui est d'une substance diffé-*
« *rente* [1]. »

Duhamel ne dit rien de l'action de la garance sur les dents; mais Fougeroux supplée à cet oubli.

« Les racines des dents, dit-il, sont de vrais os.....; et la garance
« a fait connaître à M. Duhamel que ces os se forment par des
« couches qui se recouvrent les unes les autres, et qu'on peut
« comparer à des gobelets qu'on mettrait les uns dans les au-
« tres [2]. »

J. Hunter a vu également la coloration des dents par la garance, et il a remarqué de plus, comme Belchier, que la seule *partie osseuse* se colore et non l'*émail* [3].

Enfin, M. Blake, qui, comme Belchier, comme Duhamel, comme J. Hunter, a vu la coloration de la *partie osseuse* de la dent, croit pouvoir avancer que l'*émail* se colore aussi jusqu'à un certain point. Voici comment il s'exprime : *Dentes possideo ex porcellis, tempore quo reipsa formabantur dentes, desumptos, in quibus pars ossea colore rubro vividissime rubia inficitur; cortex vere striatus, quamvis certe quodammodo tinctus, longe alium colorem exhibet* [4].

§ II.

Le fait de la coloration des dents par la garance est donc connu,

[1] *Trans. phil.* ann. 1736.
[2] *Mémoires sur les os*, réunis par Fougeroux, pag. 47.
[3] *Nat. hist. of the teeth*, pag. 35.
[4] *De dentium formatione et structura*, etc. pag. 118.

du moins d'une manière vague. Mais on n'a pas suivi la *marche de la garance* dans la dent; mais on ne s'est pas servi de cette *marche* pour suivre le développement même de la dent; mais on n'a pas connu ce développement, lequel est d'autant plus curieux qu'il est absolument inverse de celui des os.

Dans les os, le *développement* se compose de deux faits: la *suraddition* de lames externes et la *résorption* de lames internes. Dans la dent, il y a aussi *suraddition* et *résorption* de lames distinctes; mais, à l'inverse de l'os, la *suraddition* se fait par la face interne, et la *résorption* par la face externe.

Le développement des dents et celui des os suivent donc une marche inverse, et c'est là ce que montrent les pièces représentées dans la Planche IX.

§ III.

La pièce n° 1 est une dent molaire d'un jeune porc, lequel a été soumis au *régime de la garance*[1] pendant quinze jours.

Cette dent a été sciée par le milieu[2], et l'on y voit deux couches distinctes : une interne rouge et une externe blanche.

La couche externe, la couche blanche, est la partie de la dent qui s'était formée avant que l'animal fît usage de la garance; c'est la partie ancienne. La couche interne, la couche rouge, est au contraire la partie qui s'est formée pendant l'usage de la garance; c'est la partie nouvelle, la partie qui s'est formée après l'autre. Les dents croissent donc par couches internes.

La pièce n° 2 est une dent molaire d'un jeune porc qui, après

[1] Garance mêlée à la nourriture ordinaire. Voyez les précédents chapitres.

[2] Comme toutes les dents qui suivent. C'est le seul moyen de mettre à jour la disposition relative des couches.

quinze jours du *régime de la garance*, a été remis à la nourriture ordinaire pendant vingt jours. Et l'ordre des couches est renversé.

Dans la dent précédente, la couche blanche est externe et la rouge interne. Ici, au contraire, c'est la couche rouge qui est externe et la couche blanche qui est interne ; et c'est en effet la couche rouge qui est ici l'ancienne, celle qui s'est formée pendant l'usage de la garance, tandis que la couche blanche est au contraire la couche nouvelle, la couche qui s'est formée depuis la cessation de l'usage de la garance.

Selon donc que l'animal a fini par l'usage de la garance ou par la nourriture ordinaire, la couche interne est rouge ou blanche. La couche formée la dernière, la couche nouvelle, est donc toujours interne, et, par conséquent, c'est donc, encore une fois, par couches internes que les dents croissent.

La pièce n° 5 est une dent molaire d'un jeune porc qui, après avoir été soumis, comme le précédent, au *régime de la garance* pendant quinze jours, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant un mois.

La dent, sciée par le milieu, offre pareillement, et une couche rouge externe, et une couche blanche interne.

Je dis que, dans ces deux dernières dents (les dents n°s 2 et 5), la couche rouge est externe. Elle ne l'est pas, absolument parlant; elle ne l'est que relativement à la couche blanche qui s'est formée depuis la cessation du régime de la garance.

A parler absolument, la couche rouge se trouve placée, dans ces deux dents, entre deux couches blanches, savoir : la couche blanche formée avant l'usage de la garance, et la couche blanche formée depuis la cessation de l'usage de la garance.

Dans les dents qui suivent (c'est-à-dire dans les dents n°s 4, 5,

6, 7 et 8), la couche rouge est tout-à-fait externe[1]: la couche blanche primitive, la couche blanche qui s'était formée avant l'usage de la garance, la couche qui est externe dans les deux dents précédentes, cette couche a tout-à-fait disparu[2].

A mesure que, dans le développement de la dent, il se forme des couches internes, il disparaît donc des couches externes.

La pièce n° 4 est une dent molaire d'un jeune porc qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant un mois et demi; et la couche rouge est déjà plus mince, par rapport à la couche blanche, que dans la pièce n° 3.

La pièce n° 5 est une dent molaire d'un jeune porc qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant trois mois; et la couche rouge, la couche ancienne, toujours comparée à la couche nouvelle, à la couche blanche, est encore plus mince.

Enfin, la pièce n° 6 est la dent molaire d'un jeune porc qui, après un mois du *régime de la garance*, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant six mois; et la couche rouge, la couche ancienne, est plus mince encore.

J'ai déjà dit que dans ces trois dernières dents la couche blanche primitive, la couche blanche formée avant l'usage de la garance, a totalement disparu.

Je viens de dire, en outre, que dans ces trois dents (les dents 4, 5 et 6) la couche blanche interne se montre de plus en plus épaisse. C'est qu'en effet, et comme je viens de le dire aussi, l'animal auquel chacune de ces dents se rapporte a survécu de plus en plus longtemps à la cessation du régime de la garance. L'animal auquel se rapporte

[1] Ou à très-peu près.
[2] Ou à très-peu près.

la dent n° 4 a survécu au régime de la garance pendant un mois et demi; celui auquel se rapporte la dent n° 5, y a survécu trois mois; et celui auquel se rapporte la dent n° 6, y a survécu six mois.

A mesure donc qu'il se forme de nouvelles couches par la face interne de la dent, par la face qui répond au *bulbe*, il en disparaît d'autres par la face externe, par celle qui répond à l'*émail*.

Mais ce qu'il importe de bien remarquer ici, c'est que tout cela n'est vrai que de l'*ivoire* ou de la *partie osseuse* de la dent. C'est cette *partie osseuse* seule qui se colore. L'*émail* ne se colore point; il reste blanc; il ne rougit pas, et c'est ce qui se voit avec évidence sur toutes les pièces de la Planche que je décris.

§ IV.

De tout ce qui précède, il suit :

1° Que les dents croissent comme les os, par couches distinctes et juxta-posées.

2° Que dans le développement des dents, comme dans celui des os, il y a tout à la fois *suraddition* de lames par un côté et *résorption* de lames par l'autre.

3° Que cette *suraddition* et cette *résorption* se font dans la dent en sens inverse de ce qui a lieu dans l'os : la *suraddition*, qui est externe dans l'os, étant interne dans la dent, et la *résorption*, qui est interne dans l'os, étant externe dans la dent.

Et 4° que la seule partie de la dent qui se colore est la *partie osseuse*. L'*émail* ne se colore point.

§ V.

Je passe à un autre objet. Tout le monde connaît les belles expériences de Hérissant, lequel, plongeant un os dans un acide mi-

néral, dépouilla le premier cet os[1] de toute la partie morte, de toute la partie terreuse, et restitua la partie vivante, le cartilage primitif et flexible[2].

La pièce n° 13 est une dent qui, après avoir été colorée par la garance, a été plongée dans de l'acide hydrochlorique étendu d'eau.

L'acide a enlevé tous les sels terreux de la dent; il ne reste que le cartilage pur et flexible; et cependant la coloration n'a pas entièrement disparu.

La même chose arrive aux os colorés, lorsqu'on les plonge dans de l'acide *hydrochlorique* très-étendu; ils conservent leur coloration, du moins en partie; ils ne la perdent totalement que dans l'acide très-concentré.

Mais je reviens à la dent, et à la manière dont l'acide y dépouille le cartilage des sels terreux, je reviens à ce développement que j'ai fait connaître, inverse pour la marche, quoique au fond le même, comparé à celui de l'os, et, je le demande, tout cela ne prouve-t-il pas que ceux qui pensent que toute la partie solide de la dent, que toute la dent proprement dite, est une partie morte, ne se font pas une idée juste des choses ?

§ VI.

M. Cuvier, qui, dans ses belles études sur les dents de l'éléphant, a très-bien saisi la marche des couches *de dedans en dehors*, n'y voit, pour me servir de ses expressions, qu'un *emboîtement*, qu'un *enclavement mécanique*[3].

[1] Soit un os proprement dit, soit la *partie osseuse* des dents.

[2] Hérissant : *Mém. de l'Académie des Sciences.* 1758.

[3] *Recherches sur les ossements fossiles*, t. I, pag. 37, 3e édition.

« La *substance osseuse*, dit-il, n'a de commun avec les os ordi-
« naires que sa nature chimique, consistant également en gélatine et
« en phosphate calcaire; mais elle ne leur ressemble ni par son
« tissu, ni par sa manière de se déposer, ni par celle de croître[1]. »

Or, tout le monde voit que toute cette théorie du *développement mécanique* des dents est en opposition formelle avec les faits qui viennent d'être décrits, et qui sont représentés dans la Planche IX.

On voit que la *substance osseuse* de la dent ressemble aux os par *son tissu*, par sa *manière de se déposer*, par sa *manière de croître*.

On voit qu'elle *se forme dans un premier noyau cartilagineux*, lequel est *successivement pénétré par des molécules terreuses;* qu'elle *croît par un mouvement général et simultané de toutes ses parties*[2].

On voit enfin que cette *substance osseuse* est un véritable os; qu'elle doit en porter le nom, et que *l'opération qui la durcit* est une *ossification* réelle.

La théorie *mécanique* de M. Cuvier, théorie qui ne suppose dans la *partie osseuse* de la dent que de simples couches terreuses, que de simples couches mortes transsudées par le *noyau pulpeux*, n'est donc pas exacte. La théorie *organique*, proposée par M. Owen, et qui explique la formation de la *partie osseuse* de la dent par l'*ossification* même du *noyau pulpeux*[3], me paraît la vraie.

La formation de la *substance osseuse* des dents est donc une véritable *ossification*, qui se fait dans un véritable cartilage, lequel se forme aux dépens des lames du *bulbe* ou du *noyau pulpeux*, lequel est successivement pénétré par les *molécules terreuses*, et

[1] *Ibid.* pag. 36.

[2] Par un double mouvement vital de *suraddition* et de *résorption*.

[3] Voyez les *Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences :* séance du 16 décembre 1839, p. 784.

subsiste même sous ces *molécules terreuses,* puisque les acides, en le dépouillant de ces *molécules,* le *restituent* ou le rendent à son état primitif et flexible.

§ VII.

Je dis que le *cartilage de la dent se forme aux dépens des lames du bulbe ou du noyau pulpeux*. Et ce fait me paraît démontré par la pièce n° 16 de la Planche IX. On voit sur cette pièce plusieurs lames de la dent, qui sont osseuses à leur sommet, cartilagineuses à leur partie moyenne, et gélatineuses, ou de la substance même du *noyau pulpeux*, à leur base[1].

Le *noyau pulpeux* est donc à la dent ce que le périoste est à l'os. Il produit la dent comme le périoste produit l'os, par une suite de transformations. Il se transforme d'abord en cartilage; et ce cartilage se transforme ensuite en os.

§ VIII.

Je termine ce chapitre par l'examen d'un autre point de la structure des dents.

M. Cuvier a cru voir entre l'émail et la partie osseuse des dents, une membrane particulière.

« Il faut remarquer, dit-il, qu'entre la prétendue substance

[1] Ceci décide tout. La même lame (car l'*ossification* va toujours du sommet de chaque lame à sa base) est *gélatineuse*, est *noyau pulpeux* à sa base, *cartilagineuse* à sa partie moyenne, *osseuse* à son sommet. D'autres lames, moins avancées, sont *gélatineuses* à leur base et *cartilagineuses* à leur sommet. Il n'y a donc pas *exsudation*, *excrétion* de la *partie osseuse* de la dent par le *noyau pulpeux*, mais véritable *durcissement*, véritable *ossification* des lames mêmes du noyau pulpeux.

« osseuse et l'émail il y a encore une membrane très-fine que je « crois avoir découverte. Lorsqu'il n'y a encore aucune partie de « la première substance de transsudée, cette membrane enveloppe « immédiatement le petit mur gélatineux, et le serre de très-près.

« A mesure que ce petit mur transsude cette substance, il se ra- « petisse, se retire en dedans et s'éloigne de la membrane, qui lui « sert néanmoins toujours de tunique, mais de tunique commune à « lui et à la matière qu'il a transsudée sous elle.

« L'émail, de son côté, est déposé sur cette tunique par les pro- « ductions de la lame interne de la capsule, et il la comprime tel- « lement contre la substance interne ou osseuse qu'elle sépare « de lui, que bientôt cette tunique devient imperceptible dans les « portions durcies de la dent, ou du moins qu'elle n'y paraît que « sur la coupe, comme une ligne grisâtre fort fine qui sépare l'émail « de la substance interne. Mais on voit toujours alors que c'est elle « seule qui attache ces parties durcies au fond de la capsule; car « sans elle il y aurait solution de continuité[1]. »

§ IX.

Voilà ce que dit M. Cuvier. Mais : 1° *Lorsqu'il n'y a encore aucune partie de la substance osseuse de transsudée,* je n'ai jamais vu de membrane qui *enveloppât immédiatement le petit mur gélatineux.*

Et 2° lorsque la substance osseuse est formée, lorsque l'émail est déposé, la prétendue *ligne grisâtre fort fine qui se voit sur la coupe* m'a toujours paru n'être que le simple effet d'une *illusion optique*

[1] *Recherches sur les ossements fossiles*, t. I, p. 33 (3e édition).

due à la direction différente, d'une part, des *fibres* de la substance osseuse, et, de l'autre, des *brins* de l'émail.

A moins donc que je ne me trompe, la membrane particulière de M. Cuvier n'existe point. Mais il ne faut pas croire pour cela qu'il y ait *solution de continuité* entre le noyau pulpeux et les *parties durcies de la dent.*

Les *parties durcies de la dent* ne sont dues, comme je viens de le dire, qu'à l'*ossification*, qu'au *durcissement* des lames mêmes du noyau pulpeux. Les *parties durcies* de la dent ne sont que les *lames mêmes* du noyau pulpeux *durcies* ou devenues *dures.* Il y a donc toujours *continuité* entre les *parties durcies de la dent* et les *lames du noyau pulpeux.* D'un autre côté, les *lames du noyau pulpeux* vivent; elles reçoivent des nerfs, des vaisseaux; ces lames, en s'ossifiant, restent cartilagineuses comme celles de l'os : en un mot, la *partie osseuse* de la dent est os, se forme comme l'os, vit comme l'os; elle a son périoste dans le *noyau pulpeux*; elle a son *cartilage*, et ce cartilage, permanent comme celui de l'os, est *restitué*, comme celui de l'os, par l'action des acides qui dissolvent et enlèvent les parties terreuses.

CHAPITRE IX.

Rôle de la membrane médullaire, ou du périoste interne, dans la formation de l'os.

§ I.

Je n'ai considéré jusqu'ici la membrane médullaire, ou le périoste interne, que comme organe de la résorption des os. Mais ce périoste

interne est aussi organe de la formation des os; et c'est ce qu'on a déjà vu par une de mes précédentes expériences [1].

Dans cette expérience, tout le périoste externe a été détruit sur le tibia d'un canard.

Et tout ce périoste externe s'est reproduit.

Mais tandis qu'il n'était pas encore reproduit, tandis qu'il n'existait pas encore, l'*action formatrice* normale [2] du périoste interne s'est trouvée accrue, et il s'est formé un os nouveau dans l'intérieur de l'os ancien; il s'est formé un os nouveau dans l'intérieur du canal médullaire [3].

Indépendamment de sa force de *résorption*, le périoste interne a donc une force de *formation*, et cette *force de formation* devient surtout évidente (parce qu'elle se trouve alors accrue) quand le périoste externe est détruit.

§ II.

J'ai réuni, dans la Planche VIII, une série de pièces ou d'os qui montrent tous les progrès successifs de la formation de l'os nouveau dans l'intérieur de l'os ancien.

Sur tous ces os, le périoste externe a été détruit, tantôt dans toute l'étendue de l'os, et tantôt dans un seul point de l'os.

Or, lorsque le périoste externe a été détruit dans toute l'étendue de l'os, il s'est formé un nouvel os dans tout l'intérieur du canal médullaire; et lorsque le périoste externe n'a été détruit que sur un

[1] Voyez ci-devant, chap. IV, p. 353.

[2] Le périoste interne a, en effet, une action formatrice *normale*, laquelle produit et reproduit sans cesse le tissu intérieur ou spongieux de l'os. C'est ce qui sera démontré dans le chapitre suivant.

[3] Voyez les fig. 14 et 15 de la planche V.

point de l'os, il ne s'est formé un nouvel os que sur le point correspondant de l'intérieur du canal médullaire.

§ III.

La pièce n° 1 [1] est la moitié du tibia gauche d'un canard. L'animal n'a été soumis à aucune expérience, l'os n'a subi aucune opération, et le canal médullaire est, par conséquent, à l'état normal. On voit dans ce canal médullaire, très-large, une membrane médullaire (ou périoste interne) très-développée.

Cet os *à l'état normal* est placé ici pour servir de terme de comparaison relativement aux os qui suivent, os dans lesquels le canal médullaire se montre de plus en plus *obstrué* par un os nouveau.

Les pièces n°s 2 et 3 sont les deux moitiés du tibia droit d'un canard. Le périoste externe n'avait été détruit que sur la portion moyenne de l'os. Aussi le canal médullaire ne commence-t-il à s'oblitérer, par suite d'une nouvelle *production osseuse*, que dans le point correspondant à la région moyenne.

L'animal a été tué six jours après l'opération.

Il faut étudier sur les deux pièces que je décris ici le périoste externe à la région moyenne de l'os, c'est-à-dire à la région même où il avait été détruit et où il s'est reproduit.

On voit là ce périoste nouveau très-gonflé, très-développé, comme le périoste l'est toujours lorsqu'il est nouveau, et surtout lorsqu'il est nouvellement reproduit. On l'y voit, de plus, détaché de l'os ancien, auquel il ne tardera pas à se rattacher.

A l'intérieur de l'os, on voit (toujours à la région moyenne) le

[1] Cet os, comme tous ceux de cette planche, est scié en long.

canal médullaire qui commence à s'oblitérer par l'*accroissement en épaisseur* des parois de l'os ancien.

Je dis *accroissement en épaisseur* : l'os nouveau qui, dans les expériences qui m'occupent en ce moment, se forme dans le canal médullaire de l'os ancien, se forme toujours en effet par couches régulièrement déposées sur la face interne de l'os ancien. Les parois de cet os ancien ne font ainsi que s'*accroître en épaisseur*.

Enfin, par-delà la région moyenne, c'est-à-dire en allant de cette région moyenne vers chaque extrémité de l'os, on voit le canal médullaire à l'*état normal*, avec toute sa largeur ordinaire, avec sa membrane médullaire complétement développée.

Les pièces 4 et 5 sont les deux moitiés du tibia droit d'un canard. Le périoste a été détruit partout, hors à la région supérieure de l'os, et le canal médullaire est à peu près oblitéré partout, hors à sa région supérieure.

L'animal a survécu sept jours à l'expérience.

Les pièces 6 et 7, les pièces 8 et 9 reproduisent, à quelques légères différences près, les faits que je viens de décrire sur les pièces 4 et 5, 2 et 3.

§ IV.

Ainsi donc, d'une part, la destruction du périoste externe est toujours suivie de l'oblitération du canal médullaire par suite d'une production osseuse nouvelle; et, d'autre part, les points oblitérés du canal répondent toujours par leur position à la position des points du périoste externe détruits.

§ V.

La membrane médullaire de l'os, le périoste interne, a donc une force propre de formation; et, comme je le disais en commençant ce chapitre, cette force est surtout évidente (parce qu'elle se trouve alors accrue) quand on a détruit le périoste externe.

Deux forces concourent donc à la formation de l'os : la force du périoste externe, et la force du périoste interne.

Dans l'état normal, dans l'état ordinaire, l'action de chacune de ces deux forces garde ses limites propres : le périoste externe produit ou répare sans cesse l'os extérieur; le périoste interne produit ou répare sans cesse[1] l'os intérieur, le tissu spongieux de l'os.

Dans l'état ordinaire, il se fait donc une sorte de contrebalancement entre ces deux forces.

Mais si l'on détruit le *périoste interne*, la force, dès-lors accrue et seule en action, du *périoste externe* produit tout un os nouveau à l'*extérieur* de l'os ancien; et si l'on détruit, au contraire, le *périoste externe*, la force, dès-lors accrue et seule en action, du *périoste interne* produit tout un os nouveau à l'*intérieur* de l'os ancien.

§ VI.

Le périoste interne, la membrane médullaire, a donc une force formatrice ou de production. Nous venons de voir cette force portée à son plus haut degré d'action; nous la verrons, dans le chapitre qui suit, à l'état normal.

[1] Comme on le verra dans le chapitre suivant.

CHAPITRE X.

Formation du tissu spongieux de l'os ou de la portion interne de l'os.

§ I.

La formation de la portion extérieure de l'os, de la portion qui répond au périoste externe, est maintenant connue.

Mais, outre l'os proprement dit, il y a le tissu spongieux de l'os; il y a ce *tissu*, cette portion d'os qui est séparée du périoste externe par toute l'épaisseur de l'os existant.

Or, cette portion d'os tout-à-fait intérieure ne peut évidemment ni se former ni se reproduire par le périoste externe. Quel est donc l'organe par lequel elle se forme et se reproduit? Cet organe (les expériences contenues dans le chapitre précédent le font assez pressentir), cet organe est le périoste interne.

§ II.

Quand on soumet un animal à l'usage de la garance, outre le cercle rouge extérieur, lequel entoure l'os, il se fait encore une coloration interne : tout le tissu intérieur, tout le tissu spongieux de l'os se colore.

Il y a donc ainsi deux colorations : l'une externe et l'autre interne, l'une qui colore l'os proprement dit, l'autre qui colore le tissu spongieux de l'os. Duhamel et J. Hunter ne parlent que de la coloration extérieure, que du cercle externe; la coloration intérieure paraît avoir échappé à leur attention.

Pour moi, j'observais depuis longtemps cette coloration interne

sans pouvoir me rendre compte de sa formation, lorsque tout à coup les faits que j'ai rapportés dans le chapitre qui précède vinrent m'éclairer d'un jour nouveau, et, en me dévoilant la *force formatrice* du périoste interne, me montrer dans ce périoste même l'organe producteur de tout le tissu spongieux de l'os, de tout l'os interne.

§ III.

La Planche X réunit plusieurs pièces où se voient très-distinctement les deux colorations rouges, l'externe et l'interne : l'externe, placée dans la portion d'os qui dépend du périoste externe; et l'interne, placée dans la portion d'os qui dépend du périoste interne.

La pièce n° 6 est une portion de l'un des humérus d'un jeune porc qui a été tué après avoir été soumis pendant un mois au régime de la garance.

Cette portion d'humérus, vue sur la coupe, offre très-nettement :

1° Un cercle rouge extérieur complet;

2° Un cercle blanc placé sous le cercle rouge et d'une épaisseur à peu près double;

3° A l'angle antérieur et aigu de l'os, une certaine masse de tissu spongieux rouge.

Presque tout le reste de l'intérieur de l'os est blanc.

La pièce 1 est un radius de porc. Ce radius, vu par sa face externe, offre une certaine portion d'os restée blanche[1].

[1] Il y a toujours certaines portions de l'os qui restent blanches. Voyez, plus particulièrement, ces portions blanches sur les os représentés dans la Planche III.

La pièce 2 est ce même radius scié en travers. Vu sur la coupe, il offre tout un côté de l'os resté blanc dans toute son épaisseur.

La pièce 4 est une portion de l'humérus d'un porc qui, après un mois et demi environ du régime de la garance, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant quarante jours.

On y voit, au-dessous d'une couche blanche, un cercle rouge extérieur complet, puis un cercle blanc, puis, à l'angle antérieur de l'os un commencement de cercle rouge tout-à-fait interne.

Ce commencement de cercle rouge interne a son siége dans le tissu spongieux.

Une couche de tissu compacte et blanche, sépare même, en ce point, le cercle rouge externe complet du commencement de cercle rouge interne.

La pièce n° 10[1] est une portion d'un os du canon d'un chevreau qui a été soumis au régime de la garance pendant un mois. L'os qui, primitivement, était double, comme on sait, a encore sa cloison intermédiaire.

On voit sur la coupe deux cercles rouges complets : l'un tout-à-fait externe, l'autre tout-à-fait interne; entre les deux cercles rouges, très-minces, est un cercle blanc beaucoup plus épais.

Le cercle rouge, interne et complet, se voit encore très-nettement sur la pièce n° 25.

Cette pièce est une portion de l'un des deux radius d'un autre chevreau. L'animal avait été soumis également au régime de la garance pendant un mois.

[1] Toutes ces pièces ou portions d'os ont été sciées en travers.

§ IV.

Les trois pièces que je vais décrire[1] offrent un intérêt d'un genre nouveau.

Ces trois pièces appartiennent au tibia droit d'un cochon d'Inde.

Sur ce cochon d'Inde, la membrane médullaire du tibia droit a été détruite, et puis l'animal a été soumis au régime de la garance pendant douze jours.

Au bout de ce temps, il a été tué.

Le tibia, soumis à l'expérience, m'a offert : 1° à l'extérieur, un os nouveau entièrement rouge, et 2°, à l'intérieur, l'os ancien formant séquestre et entièrement blanc.

Les pièces 11 et 12[2] sont les deux moitiés du tibia nouveau. Ces deux moitiés sont rouges.

La pièce 13 est l'os ancien, l'os qui formait séquestre dans l'os nouveau; et cet os ancien est entièrement blanc.

§ V.

Je conclus des faits rassemblés dans ce chapitre :

1° Que lorsqu'on soumet un animal au régime de la garance, il se produit, du moins dans la plupart des cas[3], un cercle rouge à l'intérieur, comme il s'en produit un à l'extérieur;

2° Que la formation du cercle rouge intérieur tient à la formation même du tissu spongieux de l'os;

[1] Savoir, les pièces 11, 12 et 13.

[2] Toujours de la Planche X.

[3] Je dis *dans la plupart des cas*; car souvent la coloration interne est très-incomplète, ou même ne paraît pas.

Et 3° que le périoste interne, ou membrane médullaire, est l'organe producteur des formations osseuses internes.

§ VI.

J'ajoute que l'on voit ici, par les pièces 13, et 14, que l'os mort ne se colore point. Le séquestre, dans ces pièces, est entièrement blanc.

Il est entièrement blanc, et évidemment il doit l'être. Car comment se serait-il coloré? il a perdu ses deux périostes[1], et, en perdant ses deux périostes, il a perdu, comme nous avons vu[2], ses deux circulations, l'interne et l'externe.

CHAPITRE XI.

Expériences mécaniques concernant le développement des os en grosseur.

§ I.

Les expériences faites avec la garance nous ont appris que les os *se développent en grosseur* par couches successives et superposées[3].

Les expériences que je vais décrire sont, relativement à ce point, plus décisives encore.

[1] L'interne, puisque, dans l'expérience dont il s'agit, il a été détruit; et l'externe, puisque, comme nous l'avons vu, il se détache toujours de l'os, quand le périoste interne a été détruit.

[2] Voyez ci-dessus, chap. VI, pag. 369.

[3] Voyez le chapitre II de cet ouvrage, p. 324.

§ II.

J'ai rapporté, dans le chapitre II de cet ouvrage [1], une belle expérience de Duhamel.

Duhamel entoura d'un fil d'argent le tibia d'un jeune pigeon. Au bout de quelque temps, l'anneau de fil d'argent, qui d'abord entourait l'os, se trouva entouré par l'os et contenu dans le canal médullaire.

Les expériences qui suivent ont été faites à l'imitation de celle de Duhamel. J'ai entouré d'un fil de platine divers os longs sur plusieurs animaux, sur des chiens, des lapins, des cochons d'Inde, etc.; et voici ce que j'ai observé.

§ III.

La pièce n° 19 de la Planche X est le tibia droit d'un jeune lapin [2].

Sur cet animal, on a d'abord entouré le tibia d'un fil de platine, placé immédiatement sur le périoste. On a laissé ensuite l'animal survivre pendant vingt-huit jours à l'expérience. Après ces vingt-huit jours, il a été tué.

On voit, à peu près vers le milieu de l'os, l'anneau de fil de platine; et l'on voit de plus que cet anneau, dans certains points recouvre ce qui reste encore du périoste ancien, et, dans d'autres points, est recouvert par un périoste nouveau.

Ainsi, et c'est là le premier point à noter, le périoste qui se

[1] Voyez ci-devant, p. 330.

[2] Les lapins sur lesquels ont été faites ces expériences, étaient âgés d'un mois et demi à deux mois.

forme, se forme par-dessus celui qui est déjà formé; le périoste nouveau se forme par-dessus l'ancien.

§ IV.

La pièce n° 20 est le tibia droit d'un second lapin opéré le même jour que le précédent, mais qui n'a été tué que trente-huit jours après l'expérience.

Ici, non-seulement l'anneau de platine est recouvert tout entier par le périoste, mais il est recouvert, de plus, dans une certaine étendue, par une couche osseuse.

Ainsi, et c'est là le second point à noter, le nouvel os, l'os qui s'est formé depuis l'application de l'anneau, ce nouvel os s'est formé par-dessus l'anneau; encore une fois, l'os se forme donc par couches externes et superposées.

§ V.

La pièce n° 21 est le tibia droit d'un troisième lapin opéré le même jour que les deux précédents, mais qui a survécu quarante-trois jours à l'expérience.

L'anneau de platine est déjà recouvert, et dans une étendue déjà plus grande que sur la pièce n° 20, par de nouvelles couches osseuses[1].

§ VI.

Enfin, les trois pièces qui suivent (les pièces 22, 23 et 24) appartiennent au tibia d'un quatrième lapin.

[1] Ces couches sont seulement un peu plus minces que sur la pièce précédente. Je l'ai déjà dit : la rapidité de l'ossification, même à égalité d'âge, varie toujours un peu d'un individu à un autre.

La pièce n° 24 est le tibia entier. L'animal a survécu cinquante-trois jours à l'expérience. Aussi l'anneau de fil de platine est-il recouvert par une portion d'os nouveau, beaucoup plus étendue et beaucoup plus épaisse que sur les deux derniers lapins.

Les pièces n°s 22 et 23 sont les deux moitiés du tibia qui vient d'être décrit. L'os, après avoir été représenté dans la figure 24, a été scié en long.

On voit, sur la coupe de chaque moitié, le bout de l'anneau qui a été scié avec l'os.

Les pièces 16, 17 et 18 appartiennent au tibia droit d'un cochon d'Inde.

L'os a été entouré d'un fil de platine.

Cela fait, l'animal a été soumis immédiatement au régime de la garance; le vingt-quatrième jour de l'expérience, il a été tué.

La pièce 18 est le tibia entier. Tout l'anneau est déjà recouvert par de nouvelles couches osseuses.

Les pièces 16 et 17 sont les deux moitiés de l'os scié en long.

On voit, sur la coupe de chaque moitié, et à peu près dans le milieu même de l'épaisseur de l'os, les bouts de l'anneau qui a été scié avec l'os.

§ VII.

On ne peut plus, ce me semble, conserver aucun doute : l'expérience faite avec un fil métallique parle comme l'expérience faite avec la garance.

Le nouvel os, l'os qui n'existait pas lorsque l'anneau a été placé, se forme par-dessus l'anneau; l'os se forme donc par couches externes et superposées.

Une seule objection pourrait être faite, et cette objection nous ramènerait à l'idée de Duhamel.

Duhamel ayant vu, dans cette belle expérience que je reproduis ici par les miennes, l'anneau qui d'abord recouvrait l'os, recouvert ensuite par l'os, supposa que les fibres de l'os *en s'étendant*, s'étaient rompues vis-à-vis l'anneau, et qu'après s'être rompues, elles s'étaient rejointes.

Il suffit d'examiner avec quelque soin les pièces que je viens de décrire, et particulièrement les pièces nos 20, 21 et 24, pour se convaincre qu'il n'y a eu ni *extension*, ni *rupture*, ni *rejonction* des fibres osseuses.

Sur ces trois pièces, on voit l'os, dans les endroits où il est encore recouvert par l'anneau, parfaitement lisse, poli, sans aucun indice de rupture quelconque; et, dans les endroits où il est déjà recouvert par des lames osseuses, on voit que ces lames sont de formation nouvelle.

Mais enfin, comme l'objection que j'examine en ce moment est la seule qui puisse être faite, j'ai eu recours à des expériences qui me paraissent la résoudre d'une manière encore plus complète.

§ VIII.

Voici quelles ont été ces expériences.

En même temps que j'entourais, sur un animal, un os long d'un anneau de fil de platine, je faisais sur ce même animal l'amputation de l'os correspondant du côté opposé, et cet os du côté opposé qui devait me servir de terme de comparaison, était conservé.

Puis l'animal était abandonné à lui-même, et tué au bout d'un temps plus ou moins long.

Or, les résultats que m'ont donnés ces nouvelles expériences ne font que reproduire les résultats que m'avaient donnés toutes les autres. Il est donc prouvé que l'os ne *se distend point*, qu'il ne *se*

rompt point, et que tout l'os nouveau se forme *par-dessus* l'os ancien.

§ IX.

La pièce n° 14[1] est le tibia droit d'un cochon d'Inde.

Ce tibia a été entouré d'un fil de platine. En même temps on a amputé le tibia du côté opposé, et ce tibia opposé a été conservé. Il forme ici la pièce n° 15.

L'animal ainsi opéré a survécu douze jours à l'expérience; et pendant ces douze jours, il a été soumis au régime de la garance. Au bout de ces douze jours il a été tué.

La portion A du tibia représenté dans la fig. 14, est la portion supérieure de l'os.

A l'endroit marqué de la lettre *a*, est un bourrelet ou renflement circulaire formé par l'os nouveau; et, depuis la tête de l'os jusqu'à ce bourrelet, tout est rouge.

Où finit ce bourrelet se trouve l'anneau de platine. Enfin six ou huit millimètres au-dessous de l'anneau, l'os a été rompu de manière à laisser voir l'os ancien, qui est parfaitement blanc.

Sur cette pièce, on voit donc tout l'os nouveau, marqué par ce qui est rouge, et tout l'os ancien, marqué par ce qui est blanc.

Or, que l'on compare l'extrémité de la portion blanche de cette pièce, c'est-à-dire l'extrémité de l'os ancien, avec l'extrémité de la portion A de la pièce 15, pièce qui est le tibia du côté opposé[2], et l'on trouvera que le diamètre de ces deux extrémités est exactement le même.

Que l'on examine encore la portion B du tibia représenté dans la

[1] Toujours de la planche X.

[2] Tibia qui, comme je l'ai déjà dit, a été amputé au moment même où celui-ci a été entouré d'un anneau, et qui a été conservé.

fig. 14, et l'on y trouvera une nouvelle preuve, et non moins péremptoire, de la *non-rupture*, de la *non-extension* de l'os.

Cette portion B est la portion inférieure du tibia.

Au point marqué *b*, on a détaché, à dessein, les couches supérieures de l'os. Ces couches supérieures, rouges et plus tendres, sont tout ce qu'il y a eu d'os formé depuis l'application de l'anneau, depuis le régime de la garance.

L'os qui se voit au-dessous est plus dur et il est blanc; et le diamètre de cet os blanc est le même que celui du point correspondant, que celui du point *b* de la portion B du tibia du côté opposé [1], du tibia représenté dans la fig. 15.

§ X.

Ainsi, dans cette expérience, tout l'os nouveau est parfaitement distinct de tout l'os l'ancien.

Tout l'os nouveau est rouge, tout l'os ancien est blanc.

Tout l'os nouveau est tendre, tout l'os ancien est dur.

Tout l'os nouveau est par-dessus l'anneau, tout l'os ancien est par-dessous l'anneau.

Enfin, cet os ancien a le même diamètre que l'os du côté opposé, lequel a été amputé le même jour qu'on entourait celui-ci d'un anneau, et offre par conséquent un terme de comparaison sûr.

§ XI.

Or, si, d'un côté, le diamètre de l'*os ancien*, lequel se reconnait et à sa couleur, et à ce qu'il est entouré par l'anneau, est le même que

[1] Lequel, comme je l'ai déjà dit, a été amputé au moment où l'on entourait d'un anneau le tibia représenté dans la fig. 14.

celui de l'*os amputé*, cet *os ancien* ne s'est donc point *étendu*; il n'y a donc point eu *extension* de ses lames.

Et si, d'un autre côté, il y a par-dessus cet *os ancien*, et dont l'anneau qui l'entoure marque la limite propre, s'il y a, dis-je, par-dessus cet *os ancien* des couches osseuses qui sont plus tendres, des couches qui sont rouges, comme le demande le dernier régime auquel l'animal a été soumis, n'est-il pas évident que ces couches plus tendres, que ces couches rouges, que ces couches placées par-dessus la portion d'os entourée de l'anneau, que ces couches placées par-dessus l'anneau, sont les couches nouvelles?

L'os se forme donc par couches, par couches externes, par couches superposées.

CHAPITRE XII.

Expériences mécaniques concernant le développement des os en longueur.

§ I.

J'ai rapporté dans le chapitre III de cet ouvrage deux belles expériences, l'une de Duhamel, l'autre de J. Hunter.

Duhamel perça le tibia d'un jeune poulet de plusieurs trous. Au bout d'un certain temps, l'os s'était allongé, mais il ne s'était allongé que par ses extrémités : la position relative des trous n'avait point changé.

J. Hunter fit sur le tibia d'un jeune cochon deux trous. Au bout d'un certain temps, l'animal s'était beaucoup accru; son tibia s'était notablement allongé; mais la distance entre les deux trous était restée la même.

§ II.

J'ai pratiqué sur le tibia de plusieurs lapins deux trous.

L'intervalle entre ces deux trous a été mesuré très-exactement.

Et, en même temps que je perçais ainsi le tibia d'un côté de deux trous, j'amputais le tibia du côté opposé, et je le conservais pour que, lorsque le moment en serait venu, il pût me servir de terme de comparaison.

§ III.

La pièce n° 2 de la Planche XI est le tibia gauche d'un lapin.

Ce tibia a été détaché du corps par amputation le jour même où l'on pratiquait deux trous, à intervalle exactement mesuré, sur le tibia droit.

La pièce n° 1 est le tibia droit. Aux points marqués *a*, *a*, se voient les deux trous dont je parle et les petits clous d'argent que j'y avais enfoncés.

L'animal a survécu vingt-huit jours à l'expérience.

Or, quand l'expérience a été faite, il y avait entre les deux trous vingt-deux millimètres de distance; et au moment où l'animal a été tué, il n'y avait entre les deux trous que vingt-deux millimètres de distance.

L'intervalle entre les deux trous était donc resté le même.

Et cependant l'animal s'était sensiblement accru; le tibia, en particulier, s'était allongé de douze millimètres.

Le tibia n° 2 offre la longueur au moment de l'expérience. Cette longueur est de soixante-huit millimètres.

Le tibia n° 1 offre la longueur à la fin de l'expérience. Cette longueur est de quatre-vingt millimètres.

§ IV.

La pièce n° 4 est le tibia gauche d'un lapin. Ce tibia a été amputé le jour même où l'on a pratiqué deux trous sur le tibia droit.

La pièce n° 3 est le tibia droit. Aux points marqués *a*,*a*, sont les deux trous, et les clous d'argent enfoncés dans ces trous.

L'animal a survécu cinquante-trois jours à l'expérience.

Au bout de ce temps, le tibia soumis à l'expérience, comparé au tibia amputé, se trouve à peu près d'un tiers plus long.

Le tibia amputé au moment de l'expérience a soixante-trois millimètres de longueur.

Le tibia conservé a, à la fin de l'expérience, quatre-vingt-quatorze millimètres.

L'intervalle entre les deux trous était de vingt millimètres au commencement de l'expérience; il est, à la fin de l'expérience, de vingt millimètres.

§ V.

La pièce n° 6 est le tibia gauche d'un lapin, le tibia amputé au moment de l'expérience.

La pièce n° 5 est le tibia droit du même lapin, le tibia soumis à l'expérience.

L'animal a survécu quatre-vingt-sept jours à l'expérience.

Le tibia amputé au commencement de l'expérience, a soixante-six millimètres de longueur.

Le tibia conservé a, à la fin de l'expérience, cent quatre millimètres de longueur.

La différence de longueur entre les deux tibias est donc de trente-huit millimètres, c'est-à-dire de plus d'un tiers.

Et cependant l'intervalle entre les deux trous qui, au commencement de l'expérience, était de vingt millimètres, est de vingt millimètres à la fin de l'expérience. Tout l'accroissement de l'os s'est fait par de là les trous.

§ VI.

Les expériences mécaniques parlent donc encore ici comme les expériences par la garance. Quand on pratique deux trous sur un os et qu'on laisse l'animal survivre pendant un certain temps à l'expérience, l'intervalle entre ces deux trous reste le même, et cependant l'os s'allonge. L'os ne s'*allonge* donc que par ses extrémités : il ne croît en longueur que par couches terminales et juxta-posées.

CHAPITRE XIII.

Mutation continuelle de la matière.

§ I.

Une seule opinion régnait, avant Duhamel, touchant le mécanisme de l'accroissement des parties.

On supposait que les molécules nouvelles s'interposaient entre les molécules anciennes, et que, en s'interposant entre ces molécules, elles les écartaient les unes des autres : de là même suivait l'accroissement total, l'accroissement en tous sens des parties.

Or, cette interposition supposée n'a point lieu. Les molécules nouvelles ne s'interposent point entre les molécules anciennes; elles

se déposent toujours, au contraire, par couches distinctes et séparées.

L'action de la garance, qui marque les molécules nouvelles d'un signe particulier et distinctif, démontre aux yeux tout ce mécanisme.

Les couches rouges, c'est-à-dire les couches nouvelles [1], ne s'interposent point entre les couches blanches, c'est-à-dire entre les couches anciennes; les couches rouges se déposent sur les couches blanches, c'est-à-dire sur les couches anciennes. En un mot, l'os se forme par couches superposées.

§ II.

Duhamel a fait, sur ce point, des remarques pleines de justesse.

« Les os sont composés, dit-il, de lames très-minces qui s'enve-
« loppent les unes les autres; donc les os ne croissent pas unique-
« ment par l'interposition du suc nourricier, qui écarte les parties de
« l'os précédemment formé : une telle mécanique produirait une
« masse et non pas des lames [2]. »

« Si les os, dit-il encore, croissaient uniquement à la façon de
« Havers, obtiendrait-on des couches alternativement rouges et
« blanches [3] ? »

« Suivant le sentiment de Havers, dit-il enfin, les molécules

[1] Je suppose ici que l'animal dont on examine les os, a été tué pendant l'usage de la garance.

[2] IVe *Mémoire sur les os*, p. 93. *Mém. de l'Acad. roy. des sc.* ann. 1743.

[3] Il cite particulièrement Havers, parce que Havers est, en effet, un de ceux qui ont le plus fait valoir l'opinion de l'*interposition du suc nourricier*. Voyez l'*Osteologia nova*, etc. de Clopton Havers. Francfort, 1692, p. 171..... *Illæ particulæ quæ inter extremitates eorum* (c'est-à-dire des os) *adactæ sunt, dilatant interstitia, ibique hærentes, singulas ossearum particularum series, et consequenter os universum in longum producunt*, etc.

« rouges, étant charriées par le suc nourricier, s'interposeraient « entre les molécules blanches, et elles formeraient une mosaïque « très-fine, qui donnerait une teinte rougeâtre à toute la substance « de l'os, ce qui n'arrive point[1]. »

Tout cela, je le répète, est plein de justesse.

L'interposition des molécules ne produirait qu'une mosaïque; elle ne produirait pas des couches superposées. Donc, puisqu'il n'y a pas mosaïque, mais couches distinctes et superposées, l'accroissement se fait, non par interposition, mais par superposition.

§ III.

Et cependant ce même Duhamel qui voit si nettement la *superposition* des couches, conserve l'*extension* de Havers[2].

[1] *Ibid.* p. *id.* Il peut arriver pourtant qu'il se fasse une mosaïque : mais c'est qu'alors, dans une couche osseuse donnée, il y a tout à la fois et des *parties formées* qui ne rougissent pas malgré l'usage de la garance, et des *parties non formées* qui rougissent. « Je suppose, « dit Duhamel, que, quand on met un animal à l'usage de la garance, une des lames qui com- « posent le canal médullaire soit à moitié ou aux deux tiers endurcie ou ossifiée, assurément « toutes les molécules déjà ossifiées resteront blanches malgré l'usage de la garance, puisque « le suc colorant n'agit point sur les parties qui sont endurcies précédemment à l'usage de la « garance ; néanmoins cette lame acquerra dans la suite une teinte rouge, car puisque j'ai « supposé que cette lame n'était pas entièrement ossifiée, il faut pour qu'elle acquière toute « sa dureté, que des molécules qui n'étaient pas endurcies parviennent à l'être.... Ces par- « ticules seront dans le cas de recevoir le suc colorant de la garance, puisqu'elles s'endurcis- « sent pendant que l'animal en usera dans sa nourriture. Voilà donc des particules rouges « qui s'interposeront entre les particules blanches, et qui feront une mosaïque, si fine, à la « vérité, que l'œil ne pourra pas distinguer les molécules blanches des molécules rouges, mais « qui donnera à cette lame une teinte rouge plus ou moins forte, suivant qu'il y aura plus « ou moins de parties rouges interposées entre les particules blanches. » IVe *Mém.* p. 103.

[2] « Le diamètre du canal médullaire augmente, et il augmente sûrement par l'extension « des lames osseuses qui forment ce canal. » IVe *Mém.* p. 108. « Je pense que l'augmentation « de grosseur des os, qui dépend de l'élargissement du canal médullaire, est uniquement « produite par l'extension des lames osseuses. » *Ibid.* p. 109.

Chose étrange, il conserve l'*extension* de Havers, et il nie la cause par laquelle Havers l'explique (et la seule même par laquelle elle puisse être expliquée), c'est-à-dire l'interposition des molécules nouvelles.

En effet, l'*extension* est déterminée, dans la théorie de Havers, par l'interposition des molécules nouvelles; mais par quoi serait-elle déterminée, dans la théorie de Duhamel?

Duhamel ne conserve donc l'*extension*, cause supposée, que parce qu'il ne voit pas la cause réelle, ou la *résorption*.

La superposition des couches osseuses externes, vue par Duhamel, est le premier fait ; la résorption des couches osseuses internes, vue par J. Hunter[1], est le second; ces deux faits réunis donnent tout le mécanisme de l'accroissement des os.

§ IV.

Mais si, d'une part, des molécules nouvelles sont incessamment déposées, si, d'autre part, des molécules anciennes sont incessamment résorbées, il y a donc mutation continuelle de la matière.

La mutation continuelle de la matière est le résultat général, et le résultat le plus important, de toutes les expériences de cet ouvrage.

§ V.

Je vois, dans mes expériences par la garance, les couches internes de l'os disparaître; elles sont donc résorbées.

Je vois le canal médullaire de l'os s'accroître; et des expériences sûres me montrent qu'il n'y a point *extension* de l'os : il n'y a

[1] Voyez, dans la traduction française des *OEuvres de J. Hunter* par M. Richelot, le chap. VI du t. III.

point *extension* de l'os, il y a donc *résorption* de l'os; car il faut nécessairement l'une ou l'autre de ces deux choses pour que le canal médullaire s'accroisse, et si l'une n'est point, l'autre est donc.

Je vois, dans mes expériences mécaniques, que l'os placé sous l'anneau *ne s'étend pas, ne se rompt pas, ne se rejoint pas par-dessus l'anneau,* comme l'avait dit Duhamel. Et cependant le canal médullaire s'accroît; les lames internes de l'os sont donc résorbées.

Je fracture un os long sur un animal jeune, très-jeune. Au bout de quelque temps, les bouts séparés se rejoignent; mais ils portent des traces de leur jonction. J'attends quelque temps et ces traces sont déjà bien effacées. J'attends quelque temps encore, et ces traces ont disparu. Elles ont disparu, et par conséquent aussi les couches qui les portaient, et par conséquent ces couches ont été résorbées.

Je détruis la membrane médullaire d'un os : cet os meurt; un nouvel os se forme autour de cet os mort; une nouvelle membrane médullaire s'insinue entre l'os nouveau et l'os mort; enfin cet os mort diminue peu à peu de volume, il s'amoindrit, il finit par disparaître; il est donc résorbé.

J'examine l'os long d'un fœtus (l'humérus, le fémur, le radius, par exemple) et je trouve le canal médullaire plein de tissu spongieux. J'examine ce même os long dans l'animal adulte, et je trouve toute la région moyenne du canal médullaire, toute la région qui répond au corps de l'os, vide ou sans tissu spongieux[1]. Ce tissu spongieux a disparu; il a donc été résorbé[2].

[1] Voyez les pièces 7 et 8, de la Planche XI. Les pièces marquées du n° 7, sont les deux moitiés du tibia gauche d'un fœtus humain : tout l'intérieur de l'os, hors une petite portion de la région moyenne de la pièce A, est plein de tissu spongieux.

Les pièces, marquées du n° 8, sont les deux moitiés de l'humérus droit d'un chat, mort au moment de sa naissance. Tout le canal médullaire est exactement plein de tissu spongieux.

[2] J. Hunter donnait déjà, pour preuves de la résorption des os, les racines des dents de la

§ VI.

J'ai rapporté, dans le IIIe chapitre de cet ouvrage[1], ces belles paroles de Buffon : « Ce qu'il y a de plus variable et de plus cor-« ruptible dans la nature, c'est la substance.» J'y ai rapporté aussi de belles paroles de G. Cuvier qui a défini la vie « un tourbillon continuel. »

Ce même G. Cuvier a dit encore : « Le corps vivant ne garde pas « un instant le même état ni la même composition ; plus sa vie est « active, plus ses échanges et ses métamorphoses sont continuels ; et « le moment indivisible de repos absolu, que l'on appelle *la mort* « *complète,* n'est que le précurseur des mouvements nouveaux de la « putréfaction[2]. »

Encore une fois, car je l'ai déjà dit ailleurs, l'expérience ne semble-t-elle pas ici transformer en faits les belles paroles de Buffon et de G. Cuvier ?

§ VII.

« Je ne décide point, dit Duhamel, si, dans le périoste d'un « enfant, toutes les couches qui doivent se développer successive-« ment y sont contenues en raccourci, ou s'il s'en forme de nou-« velles..... Ces questions ne peuvent être éclaircies par des ex-« périences[3]. »

première dentition qui, poussées par les dents de la seconde dentition, s'usent et disparaissent ; la cloison que le cal forme dans le canal médullaire et qui disparaît ; la diminution de poids de la plupart des os dans la vieillesse ; il donnait pour preuve de la résorption en général la disparition de la membrane pupillaire, du thymus, etc., etc. Voyez ses *Œuvres complètes* (traduction française), t. III, chap. VI.

[1] Voyez ci-dessus, p. 338.

[2] *Rapport historique sur les progrès des sciences naturelles.*

[3] IVe *Mém. sur les os*, p. 98.

Ces questions ne peuvent être éclaircies par des expériences : et pourquoi? l'expérience les résout, au contraire, de la manière la plus formelle.

Il se forme sans cesse des couches nouvelles; et, loin que, dans le périoste d'un enfant, se trouvent *en raccourci*, toutes les couches qui devront se développer plus tard, le périoste actuel, le périoste actuel tout entier, aura bientôt disparu, et, à sa place, il se sera formé un périoste nouveau, et entièrement nouveau.

Il y a donc *formation* continuelle de couches nouvelles, *résorption* continuelle de couches anciennes, en un mot, *mutation* continuelle de la matière; et, pour emprunter ici encore à G. Cuvier une admirable parole : « C'est se faire une idée fausse de la vie, que de la « considérer comme un simple lien qui retiendrait ensemble les « éléments du corps vivant, tandis qu'elle est, au contraire, un « ressort qui les meut et les transporte sans cesse[1]. »

CHAPITRE XIV.

Du moule intérieur de Buffon.

§ I.

Il y a donc, d'un côté, mutation continuelle de la matière; il y a, de l'autre, persistance des formes.

Mais comment la mutation continuelle de la matière peut-elle s'allier avec la persistance des formes?

C'est ici que se rapporte l'idée du *moule intérieur* de Buffon. Buffon n'imagine, évidemment, un *moule intérieur* que pour concilier l'idée de la mutation de la matière avec l'idée de la persistance des formes.

[1] *Rapport historique sur les progrès des sciences naturelles.*

§ II.

« Le corps d'un animal, dit Buffon, est une espèce de *moule* « *intérieur*, dans lequel la matière qui sert à son accroissement se « modèle et s'assimile au total[1]. »

La contradiction que présentent ces mots, *moule intérieur*, a été remarquée par tout le monde. Elle l'avait été par Buffon lui-même : « On peut nous opposer, dit-il, que cette expression, *moule* « *intérieur*, paraît d'abord renfermer deux idées contradictoires, « que celle du moule ne peut se rapporter qu'à la surface, et que « celle de l'intérieur doit ici avoir rapport à la masse ; c'est comme « si on voulait joindre ensemble l'idée de la surface et l'idée de « la masse, et on dirait tout aussi bien une surface massive qu'un « moule intérieur[2]. »

Au reste, ce qu'a d'obscur, au premier aspect, l'expression de *moule intérieur* disparaît bientôt, car le *moule intérieur* n'est que le corps même de l'animal.

« Il nous paraît certain, dit Buffon, que le corps de l'animal ou « du végétal est un moule intérieur qui a une forme constante, mais « dont la masse et le volume peuvent augmenter proportionnelle-« ment, et que l'accroissement, ou, si l'on veut, le développement « de l'animal ou du végétal, ne se fait que par l'extension de ce « moule dans toutes ses dimensions extérieures et intérieures ; que « cette extension se fait par l'intussusception d'une matière accessoire « et étrangère qui pénètre dans l'intérieur, qui devient semblable à « la forme et identique avec la matière du moule[3]. »

[1] T. III, p. 60 : édition in-12 de l'Imprimerie Royale.

[2] *Ibid.* p. 51.

[3] T. III, p. 62. Il dit encore : « Comme les corps organisés ont une certaine forme que

Le *moule intérieur*, c'est-à-dire le corps même de l'animal, ne s'accroît donc que par *extension*; cette *extension* se fait par *intussusception*, par *interposition*; et par conséquent l'idée de Buffon, sérieusement examinée, n'est, au fond, que l'idée commune.

Or, cette idée commune n'est pas exacte : ce serait plutôt une *idée inverse* qui se trouverait ici être l'idée vraie. Ce qu'il y a de premièrement formé dans l'animal, ce qui *préexiste*, ce n'est pas un *moule*, mais un *noyau*.

§ III.

Dans toutes mes expériences, l'os se forme toujours par couches externes, et par conséquent, toujours de plus en plus grandes, puisque les nouvelles renferment toujours les anciennes; voilà la raison mécanique de l'accroissement de l'os.

D'un autre côté, les couches nouvelles qui se déposent sur les couches anciennes se modèlent sur elles; voilà la raison mécanique de la persistance des formes.

Les couches anciennes sont donc le *type intérieur*, le *noyau* sur lequel se forment les couches nouvelles; il y a donc, dans chaque partie, un *noyau primitif;* et l'accroissement d'un organe n'est que la reproduction, de plus en plus agrandie ou développée, de ce *noyau*.

« nous avons appelée le *moule intérieur*, les parties organiques poussées par l'action de la « force pénétrante, ne peuvent y entrer que dans un certain ordre relatif à cette forme, ce « qui par conséquent ne la peut pas changer, mais seulement en augmenter toutes les di- « mensions, tant extérieures qu'intérieures, et produire ainsi l'accroissement des corps or- « ganisés et leur développement. » (T. III, p. 67.)

§ IV.

Du noyau primitif donné semblent donc dépendre et l'accroissement des parties, et la persistance des formes. Mais, comment s'est formé ce premier noyau? Question d'un tout autre genre que celles qui m'occupent ici, et sur laquelle on ne voit pas même encore comment l'expérience directe pourrait avoir prise.

CHAPITRE XV.

Rapidité de la coloration des os par la garance.

§ I.

On a vu combien la coloration des os par la garance est rapide.

Dans une de mes expériences, tout le squelette avait déjà une coloration marquée au bout cinq heures.

Au bout de douze heures, on a une coloration plus marquée encore; au bout de vingt-quatre heures, elle est très-intense, etc.

Comment expliquer cette rapidité de coloration?

§ II.

Il faut se rappeler d'abord que les parties *qui se forment* sont les seules qui se colorent.

Les parties complétement formées ne se colorent pas[1].

[1] Voyez ci-dessus, chapitre II, p. 326.

Je dis *complétement formées;* en effet, toute partie qui est *en état de formation* se colore, et se colore toujours d'autant plus que la *formation* y est plus active.

§ III.

Le sang arrive aux os par leurs deux périostes : par le périoste externe, et par le périoste interne.

Aussi les os peuvent-ils être colorés par leurs deux faces, par la face interne et par la face externe; car c'est le sang qui apporte à l'os le principe colorant de la garance.

Plus donc il arrivera de sang dans un point donné de l'os, plus il y arrivera aussi nécessairement de principe colorant, et plus par conséquent il y aura de coloration, plus ce point sera coloré.

§ IV.

Or, jamais un point quelconque d'un os ne reçoit plus de sang que lorsqu'il est *en état de formation*. Et plus la formation y est active, plus il reçoit de sang.

Si donc tout l'os est *en état de formation*, tout l'os se colorera. C'est ce qui arrive en effet, quand on soumet à l'usage de la garance un animal très-jeune; dans ce cas, toute l'épaisseur des os se colore.

Les fig. marquées du numéro 10, dans la Planche XI, sont les deux moitiés du tibia droit d'un jeune pigeon qui a été soumis à l'action de la garance pendant quatre mois et seize jours. Toute l'épaisseur de l'os est rouge.

Les fig. marquées du numéro 7, dans la Planche XII, sont les deux moitiés du fémur d'un pigeon de quinze jours à peu près. L'a-

nimal n'a été soumis à l'action de la garance que pendant vingt-quatre heures. Toute l'épaisseur de l'os est rouge.

§ V.

A mesure qu'une portion d'os est formée, la circulation y diminue, le sang y arrive en moindre abondance, et par conséquent le principe colorant aussi.

Enfin, la portion d'os complétement formée n'admet que le principe colorant du sang même; le principe colorant de la garance n'y arrive plus[1].

§ VI.

Ainsi donc : 1° c'est le sang qui apporte le principe colorant de la garance;

2° Les portions d'os qui sont *en état de formation*, étant celles qui reçoivent le plus de sang, sont aussi celles qui reçoivent le plus de principe colorant, et par conséquent qui se colorent le plus;

3° A mesure qu'une portion d'os est formée, la circulation s'y affaiblit; et par conséquent aussi l'abord du principe colorant, et par conséquent aussi la coloration.

§ VII.

Il ne faut pas croire que la couche qui se colore soit une couche qui se dépose en même temps que la coloration se fait.

[1] MM. Serres et Doyère, qui ont vu les deux colorations et la couche blanche qui les sépare, supposent, pour expliquer la non-coloration de cette couche intermédiaire, que le sang n'y arrive que « après s'être dépouillé (à son passage dans les couches qu'il a déjà traversées) de toute la matière colorante qu'il contenait. » (Voyez les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, séance du 21 février 1842, p. 304.)

L'extrême rapidité de la coloration prouve que cela n'est point.

Les molécules ne sont donc pas apportées toutes rougies. Les molécules sont déjà déposées, elles sont déjà en place quand le sang leur apporte le principe colorant qui les rougit.

Enfin, les seules couches qui rougissent sont les couches qui se trouvent en voie de formation; et cela, parce qu'elles reçoivent beaucoup de sang, et que, recevant beaucoup de sang, elles reçoivent aussi beaucoup de principe colorant.

CHAPITRE XVI.

Inégalité de coloration dans les divers points des os.—Cercles rouges, intérieurs et extérieurs, incomplets.

§ I.

Il y a presque toujours, dans un os qui se colore, des points qui restent blancs.

Par exemple, dans les os longs, certains points, placés à la partie externe de l'os[1].

C'est que ces points étaient complétement formés quand l'animal a été mis à l'usage de la garance, et qu'ils ne se sont pas développés depuis.

§ II.

Les cercles rouges, tant l'extérieur que l'intérieur (quand il y en a un), sont ordinairement complets. Voyez, en particulier, les figures 10 et 25 de la Planche X.

[1] Voyez la fig. 1 de la Planche X; voyez les figures de la Planche III, etc., etc.

Cependant, il arrive souvent que l'un ou l'autre, ou même l'un et l'autre, sont incomplets[1]. C'est que l'ossification se fait, tantôt dans tout le pourtour intérieur et extérieur de l'os, et alors les cercles, intérieur et extérieur, sont complets; et que tantôt elle ne se fait que dans une portion du pourtour interne et externe, et alors les cercles sont incomplets.

CHAPITRE XVII.

Mécanisme de la reproduction du périoste.

§ I.

Le périoste se reproduit, comme l'os, par couches externes et superposées.

Les expériences mécaniques, faites au moyen d'un anneau de fil de platine passé autour du périoste, le prouvent avec évidence.

Dans ces expériences, l'anneau est placé par-dessus le périoste; et l'on voit encore ce périoste ancien sous l'anneau, que déjà un périoste nouveau se forme par-dessus cet anneau et le recouvre.

§ II.

La fig. 19 de la Planche X montre, sur un point de l'os, l'ancien périoste recouvert par l'anneau; et, sur un autre point, le périoste nouveau recouvrant déjà l'anneau.

§ III.

Le fait que le périoste recouvre l'anneau, est de toute évidence dans les fig. 19, 20, 21, 22, 23 et 24 de la Planche X.

[1] Voyez la fig. 28 de la Planche X.

Mais le périoste ancien pressé par l'anneau aurait pu, dira-t-on, se rompre et se rejoindre ensuite par-dessus l'anneau.

La fig. 19 de la Planche X, figure déjà citée, lève toute espèce de doute à cet égard.

Là le périoste ancien subsiste, il ne s'est point rompu, et un autre périoste, c'est-à-dire un périoste nouveau, recouvre l'anneau.

§ IV.

Le périoste se forme et se reproduit donc par couches externes et superposées.

CHAPITRE XVIII.

Forces de la vie.

§ I.

Il est impossible, pour peu que l'on ait suivi avec quelque attention les expériences de cet ouvrage, que l'on ne soit pas frappé de l'aspect nouveau sous lequel se présentent les forces de la vie.

La matière n'est, selon l'heureuse expression de G. Cuvier, que *dépositaire* de ces forces. La matière actuelle ne les a qu'en dépôt; elle les a reçues de la matière qui l'a précédée; et ne les a reçues de cette matière qui l'a précédée que pour les transmettre à celle qui doit la remplacer elle-même.

§ II.

Ainsi donc, la matière passe et les forces restent.

Or, ce sont ces forces qui donnent aux êtres et le mouvement et la forme.

La physiologie, bien vue, est proprement l'étude des forces.

Sans doute, ces forces se manifestent par la matière; sans doute, elles résident successivement en chacune de ces molécules de la matière qui se succèdent; mais d'abord, la matière n'est pas stable, et la force l'est; et, en second lieu, la matière qui s'écoule sans cesse, ne fait pas l'individu, l'être; ce qui fait l'individu, l'être, n'est pas ce qui passe mais ce qui reste, c'est-à-dire la force.

CHAPITRE XIX.

Examen de quelques objections faites, à différentes époques, contre la théorie du renouvellement des organes.

§ I.

La théorie du *renouvellement des organes* n'est pas nouvelle. Les objections contre cette théorie ne le sont pas non plus. La réfutation même de la plupart de ces objections ne l'est pas.

« Comme plusieurs auteurs et des plus accrédités, disait déjà « Haller, se sont opposés à la consomption des parties solides du « corps animal, il paraît nécessaire d'en donner des preuves « exactes.

« On tire une objection des cicatrices qu'on dit ineffaçables.....; « on ajoute à cet exemple celui des figures qu'on trace sur la

« peau avec de la poudre à canon, etc. Ces cicatrices, ces figures,
« durent autant que la vie, dit-on ; les parties solides ne se re-
« nouvellent et ne changent donc pas ; car si elles se consumaient,
« elles seraient remplacées par des parties nouvelles.

« Il est sûr cependant que les sucs osseux se renouvellent, j'en-
« tends les sucs fixés dans la substance des os et qui en font une par-
« tie effective. On a fait beaucoup d'expériences avec la garance ;
« elle teint en peu de temps les os des animaux : ce sont les parti-
« cules colorantes qui se déposent entre les éléments de la terre
« animale des os....

« Or, dès qu'on retranche la garance de la nourriture de l'animal,
« la rougeur de ses os disparaît en peu de temps et la blancheur na-
« turelle reprend le dessus. Il faut donc que les particules de la
« garance, qui étaient déposées entre les éléments terrreux, se re-
« pompent, rentrent dans le sang et qu'elles abandonnent cette
« terre[1].

« Rien n'est plus connu de nos jours que l'amollissement des os...
« Pour amollir un os qui a été dur, il faut que les éléments terreux
« déposés dans la cellulosité de l'os rentrent dans la masse des hu-
« meurs[2], et abandonnent les lames osseuses et la colle animale qui
« leur donne une consistance de cartilage....

« Mais si, dans l'animal nourri de garance, les parties solides des
« os sont rentrées dans le sang,..... rien ne nous porte à croire qu'il
« se fasse alors une circulation d'éléments terreux qui n'ait pas lieu
« dans le cours ordinaire de la nature.....

[1] Ici Haller se trompe ; ce ne sont pas les *particules colorantes* qui *abandonnent* les particules terreuses ; ce sont les particules terreuses colorées qui, elles-mêmes, sont résorbées. C'est là ce que démontrent toutes les expériences de cet ouvrage. Au reste, Haller lui-même va bientôt le dire aussi.

[2] Voilà que Haller dit, en effet, que ce sont les *particules terreuses elles-mêmes qui rentrent dans la masse des humeurs*.

« On a vu d'ailleurs, et le cas n'est pas rare, les os diminuer de « poids et d'épaisseur.....

« Rien n'est plus commun encore que les membranes qui se dé- « tachent des intestins et qui se réparent.....

« L'épiderme se consume et se répare avec rapidité, etc., etc.[1] »

§ II.

De nos jours, un ingénieux physiologiste, M. Isid. Bourdon, a reproduit quelques-unes des objections, déjà combattues par Haller.

Examinons donc encore une fois, et l'une après l'autre, chacune de ces objections. Les passages marqués de guillemets, sont les objections mêmes de M. Isid. Bourdon. Après chaque objection vient ma réponse.

1° « La garance ne colore d'une manière sensible que les os, etc[2]. »

Sans doute. C'est que les os seuls contiennent du *phosphate calcaire*, et que le principe colorant de la garance ne s'attache qu'au *phosphate calcaire*.

2° « La garance ne rougit pas toute l'étendue, toute l'épaisseur « d'un os, elle n'en rougit que la surface. »

C'est ce que l'on croyait avant moi. Mes expériences montrent que toute l'*épaisseur de l'os* est souvent rougie[3]. Toute l'épaisseur de l'os est rougie, quand toute l'épaisseur de l'os est *en état de formation*.

« 3° L'absorption enlève aux tissus vivants tout ce qui leur est

[1] Voyez, dans l'*Encyclopédie de Diderot et de d'Alembert*, l'article intitulé : *Preuves de la consomption des parties solides du corps animal* (à la suite de l'article *Nutrition*).

[2] *Principes de physiologie comparée*, etc., 1830. T. I, p. 574 et suiv.

[3] Voyez les fig. marquées du n° 10, dans la Planche XI ; les fig. marquées du n° 7, dans la Planche XII, etc., etc.

« étranger ; mais gardons-nous d'en tirer la conséquence que ces « tissus, formant trame vivante, éprouvent une rénovation. »

Ou je me suis complétement trompé, ou mes expériences montrent que c'est le *tissu même* des organes qui est renouvelé. Je l'ai déjà dit : la couleur d'un os disparaît, non parce que les *particules colorantes* sont résorbées et enlevées, mais parce que l'os même disparaît.

4° « Il est des taches, des empreintes, des colorations d'organes, « qui persistent toute la vie sans jamais disparaître. »

S'il est des *taches*, des *empreintes*, des *colorations d'organes qui persistent toute la vie*, pourquoi n'en serait-il pas de même des colorations produites par la garance? Quand une particule du *principe colorant* de la garance s'est combinée avec une particule du *phosphate calcaire* de l'os, cette particule de *phosphate calcaire* reste colorée, tant qu'elle reste dans l'os. Si l'on soumet à l'action de la garance un animal qui touche au terme de son accroissement, ses os se colorent : que l'on suspende alors le régime de la garance, et les os de l'animal resteront colorés[1]. Il est un moment où les dents de la première dentition cessent de croître[2] ; si elles se trouvent colorées à ce moment, elles le restent toujours.

« 5° La teinte noire produite par la pierre infernale, les figures « tracées capricieusement sur la peau de nos soldats, cette sorte de « tatouage est indélébile. »

Je n'ai pas eu occasion d'étudier la coloration produite par la pierre infernale.

Quant au tatouage, il est *indélébile* parce qu'il résulte d'une opé-

[1] Du moins pendant très-longtemps, parce que, dans l'animal adulte, le mouvement qui *renouvelle* les particules de l'os est, ainsi qu'on l'a déjà vu, très-lent.

[2] C'est-à-dire cessent d'éprouver le mouvement rapide qui en renouvelle les particules, tant qu'elles croissent.

ration toute mécanique. Il n'y a rien de vital dans le *tatouage*. Une matière colorante est *mécaniquement* portée dans les interstices de la peau. Elle y est déposée et y reste en dépôt. Elle y reste matière étrangère, sans combinaison chimique, sans union organique, avec la peau. Autour d'elle, tout vit et se renouvelle; elle seule qui ne vit pas[1], ne se renouvelle pas.

6° « Les cicatrices non plus ne disparaissent jamais. »

Il y a des cicatrices qui s'effacent. Une simple incision de la peau se guérit sans laisser de cicatrice[2]. Quand il y a eu perte de substance, il se forme une peau nouvelle; et cette peau nouvelle est ce qu'on appelle vulgairement une *cicatrice*. Or, cette peau nouvelle a sa structure propre; et vouloir que les *cicatrices disparaissent*, c'est vouloir que cette peau nouvelle, que cet organe nouveau *disparaisse*.

7° « Il est démontré qu'aucune partie des organes ne se reproduit. »

Le contraire est démontré par toutes mes expériences, par toutes celles de Troja, par celles de Macdonald, etc. Quand on a détruit la membrane médullaire d'un os, l'os entier se reproduit[3].

8° « Si un organe pouvait se renouveler totalement, comment « par la même raison, pourrait-il ne pas se reproduire, quand il est « détruit ou mutilé. »

Il y a une grande différence, pour un organe, entre *se renouveler* et *se reproduire*. Si vous coupez un membre à une salamandre, à

[1] C'est-à-dire qui ne fait pas *un* avec un principe quelconque de la peau, comme le principe colorant de la garance fait *un* avec le phosphate calcaire de l'os.

[2] Je me suis assuré bien souvent, dans des expériences que je publierai bientôt, que la simple incision de la peau est suivie d'une réunion qui, au bout de quelque temps, ne laisse plus de cicatrice sensible.

[3] Voyez ci-dessus, p. 346.

une écrevisse, etc., ce membre se reproduit; si vous détruisez, sur un animal à sang chaud, la membrane médullaire d'un os, cet os se reproduit; si vous détruisez l'épiderme, l'épiderme se reproduit, etc. Voilà de vrais exemples de *reproduction*.

La *rénovation* est tout autre chose. Je nourris un animal avec de la garance, et bientôt une couche rouge se forme sur la face externe des os. J'interromps alors l'usage de la garance; et voici ce qui arrive. Cette couche rouge, qui était externe, se recouvre d'abord de couches blanches, et alors elle se trouve placée entre des couches blanches externes et des couches blanches internes; puis les couches blanches internes disparaissent; puis la couche rouge, devenue interne d'externe qu'elle était d'abord, disparaît à son tour. Il y a donc eu *rénovation* entière de l'os; cependant ce même os, mutilé, retranché (car je parle ici d'un animal à sang chaud), ne se serait pas reproduit. La *rénovation* n'est donc pas la *reproduction*.

9° « Alors même qu'il serait prouvé que les os éprouvent une sorte « de rénovation, il n'en faudrait rien conclure pour la masse des « organes. »

Non, assurément. Il ne faut conclure la rénovation pour chaque organe[1], que d'expériences faites sur chaque organe. La rénovation d'un organe ne prouve pas celle des autres; elle la rend seulement probable.

10° « Des sels abondants remplissent les mailles de leur tissu (du « tissu des os) et l'on conçoit que ces sels se renouvellent, sans que « les tissus éprouvent de pareils changements. »

Je le répète : ou je me suis complétement trompé, ou mes expériences démontrent que ce ne sont pas seulement les *sels* qui se renouvellent (ce qui pourtant serait déjà beaucoup), mais le *tissu même*.

[1] Comme pour chaque espèce d'animal.

Et d'ailleurs, le périoste se reproduit; l'épiderme se reproduit; il n'y a pas là seulement *rénovation de sels :* un os entier se reproduit; il y a là plus qu'une simple *rénovation de sels*.

Concluons que les os se renouvellent, et que ce qui est prouvé pour ces parties, est au moins très-probable pour les autres.

§ III.

Après M. Isid. Bourdon, est venu M. Gabillot.

1° « Si l'on plonge, dit M. Gabillot, un os dans une décoction « de garance, il rougit[1]. »

Il rougit, mais il ne rougit pas comme l'os coloré sur l'animal vivant par le régime de la garance.

La coloration de l'os mort, plongé dans une décoction de garance, n'a ni le siége, ni la circonscription du cercle rouge, formé sur un animal vivant par le régime de la garance. J'ai fait représenter dans la fig. 14 de la Planche XI, un tibia de chien qui a été plongé pendant deux jours dans une décoction de garance. Que l'on compare la coloration de cet os avec la coloration des autres os, représentés dans les Planches de cet ouvrage.

2° « Si l'on place les mêmes os rouges dans un bain d'eau aci- « dulée ou alcaline, on ne tarde pas à obtenir, *dans le même ordre*, « l'expulsion de proche en proche de la matière colorante. »

La *décoloration* a lieu ici *dans le même ordre* que la *coloration*. L'os, plongé dans une décoction de garance, se *colore* de l'extérieur à l'intérieur : plongé dans un bain d'eau acidulée, il se *décolore* de l'extérieur à l'intérieur.

[1] Voyez les *Comptes rendus* des séances de l'Académie des Sciences ; séance du 14 février 1842, p. 279.

Voilà ce qui arrive sur l'os mort. Eh bien, la marche du phénomène, dans les expériences sur l'animal vivant, est précisément inverse. Les couches nouvelles se déposent à l'extérieur; les couches anciennes sont résorbées à l'intérieur.

De plus, et je l'ai déjà répété bien des fois : dans mes expériences, il n'y a jamais proprement décoloration. Jamais la matière colorante n'est isolément résorbée.

Cette matière colorante reste toujours dans la couche d'os qui la contient; c'est cette couche d'os même qui finit par être résorbée, et avec elle, par conséquent, la matière colorante.

Il n'y a donc pas successivement coloration et décoloration; mais coloration de couches, et résorption de ces couches colorées au bout d'un certain temps, c'est-à-dire, quand par la résorption des couches anciennes et intérieures de l'os, les couches colorées, d'abord les plus nouvelles et les plus extérieures, ont fini par devenir les plus anciennes et les plus intérieures par conséquent.

Enfin M. Gabillot dit que le phénomène dont il s'agit est *purement chimique*.

Je demande, moi, comment il pourrait se faire qu'il ne fût pas *chimique*, et *purement chimique*.

§ IV.

« Rutherford, dit Béclard, a expliqué l'effet de la garance sur « les os seuls, et à l'exclusion de toutes les autres parties du corps, « par une affinité chimique de la matière colorante de la garance « pour la substance terreuse des os[1]. »

« La coloration des os d'un animal vivant par l'usage de la ga-

[1] *Eléments d'anat. génér.* p. 507.

« rance, dit Rutherford lui-même, est entièrement analogue à la « formation des *laques*[1].» — « Le phosphate de chaux, ajoute-t-il, « est un excellent mordant pour la garance; il a une grande affinité « pour elle, et par conséquent est admirablement disposé pour offrir « une base à la matière colorante de cette substance[2]». Il dit encore que : « Si l'on combine, à l'instant de sa formation, du phosphate « de chaux (fait artificiellement) avec de la matière colorante de « la garance, il se fait une laque rouge, précisément de la même « couleur que celle des os des jeunes animaux, qui sont nourris avec « de la garance[3]. »

Pris en soi, le fait de la coloration des os par la garance, n'est

[1] M. Blake, *disput. inaug. de dentium formatione*, 1789, p. 121.

[2] *Ibid.* pag. *id.*

[3] *Ibid.* pag. 122. La *coloration* étant ainsi expliquée par la combinaison du *phosphate calcaire* de l'os avec le *principe colorant* de la garance, reste à expliquer la *décoloration*. Selon moi, il n'y a pas *décoloration*, mais résorption des particules osseuses colorées. Au reste, voici ce que je lis dans un article de la *Gazette médicale de Paris*, t. VIII (1840), p. 204, sur un travail de M. Paget, travail récent, et que je regrette de n'avoir pu me procurer.

« L'auteur se propose dans cette communication de rendre aux expériences faites avec la « garance sur le développement des os, l'importance qu'elles avaient à peu près perdue de- « puis la publication du travail de Gibson sur ce sujet; il rappelle d'abord que, bien que « Hérissant eût le premier reconnu que c'est à la matière terreuse des os seulement que s'u- « nit la garance qui les colore, cependant c'est le docteur Rutherford qui le premier démon- « tra que cette union s'opère dans les os, sous l'influence des lois de l'affinité chimique qui « agissent dans le corps vivant et qu'elle ne diffère pas de la méthode bien connue des tein- « turiers, par laquelle on obtient une couleur fixe en combinant une matière colorante so- « luble avec une matière insoluble qu'on appelle mordant. La couleur rouge des os des ani- « maux soumis à une alimentation avec la garance et la disparition de cette couleur dans les « animaux, quelque temps après qu'on avait cessé de leur administrer cette substance colo- « rante, s'expliquaient tout simplement, dans cette hypothèse, comme un effet de la nutrition « intersticielle, qui enlève continuellement d'anciennes particules organiques pour en met- « tre de nouvelles à la place; mais Gibson chercha à prouver que ces expériences indui- « saient les physiologistes en erreur, en supposant que le retour des os au blanc, après « avoir été rougis par l'usage de la garance, n'était pas un effet de la nutrition, mais dé-

Mais (ai-je besoin de le dire?) la difficulté n'est pas de prouver qu'il y a dans ces faits une partie chimique, la difficulté est de démêler, dans ces faits, la partie chimique de la partie physiologique.

§ VI.

Voyons donc les expériences des auteurs.

1re *Expérience*. « Un fragment d'os plongé dans une dissolution « de garance, se colore[1]. »

L'os plongé dans une décoction de garance se colore; mais, je l'ai déjà dit, il ne se colore pas de la même manière, il ne se colore pas suivant les mêmes lois que l'os qui se colore dans un animal vivant, sous l'influence du régime de la garance. Il y a circonscription régulière et déterminée dans la coloration de l'os vivant; et cette circonscription qui fait toute la différence, cette circonscription qui, ici, est tout, n'a point lieu dans l'os mort[2].

« La coloration est aussi fixe, elle pénètre au moins aussi pro- « fondément.... Elle se conduit de la même manière avec les acides, « les alcalis, etc.[3] »

Tout cela n'est que le côté chimique du phénomène. Mais, dans l'animal vivant, la coloration est déterminée par les lois du développement; elle ne se fait qu'où ces lois le veulent; elle est donc l'expression de ces lois; et c'est là ce qui en fait l'importance physiologique.

[1] *Ibid.* p. *id.*

[2] Voyez la fig. 15 de la Planche. XI.

[3] *Mém. cit.* p. 298.

§ VII.

2e *Expérience.* Un fragment d'os est introduit dans les chairs d'un animal nourri de garance, et il se colore [1].

Comment en serait-il autrement? Il se colore comme se colore un fragment d'os plongé dans une décoction de garance : ici le procédé seul diffère, le fait est le même [2].

§ VIII.

3e *Expérience.* La coloration est produite par l'injection du principe colorant de la garance dans le système artériel [3].

Pourquoi non? Pourquoi le principe colorant de la garance, injecté dans le système artériel, c'est-à-dire porté par le système artériel à l'os, ne colorerait-il pas l'os? Mais, encore une fois (car ceci fait toute la question), la coloration se produit-elle, dans le squelette injecté, suivant les mêmes lois que sur l'animal vivant? S'y circonscrit-elle comme dans l'animal vivant?

Point du tout. Et, pour s'en convaincre, il n'y a qu'à comparer les fig. marquées du n° 16 de la Planche XI, avec celles des autres Planches de cet ouvrage.

§ IX.

Toutes ces expériences, en dernière analyse, ne font qu'une expérience [4], car elles ne font toutes que mettre en contact le prin-

[1] *Ibid.* p. *id.*

[2] Voyez les fig. 17 et 18 de la Planche XI.

[3] *Mém. cit.* p. 298.

[4] Je ne parle pas de l'expérience où une portion d'os se colore, quoique dépouillée de son périoste (*Mém. cit.* p. 299), parce que je ne l'ai pas encore répétée. Je n'y vois, d'ailleurs,

cipe colorant de la garance avec le phosphate calcaire de l'os : elles ne reproduisent toutes que la partie chimique du phénomène. La partie *vitale*, ou propre à l'organisme vivant, est dans les *lois de coloration* qui sont les *lois* mêmes de *formation*.

Sans doute que le principe colorant, dans le cas d'injection, arrive à l'os, comme lorsqu'il y est porté par la circulation; mais il y arrive, en suivant d'autres lois, et ce sont ces autres lois qu'il importe de bien comprendre.

La partie rouge du sang n'arrive pas dans le cartilage; dès qu'elle y arrive, l'os paraît.

L'os formé, le principe colorant du sang y arrive seul; le principe colorant de la garance n'arrive que dans les portions d'os qui se forment; et voilà pourquoi la marche de la coloration marque la marche de la formation de l'os; voilà pourquoi la coloration des os, sur un animal vivant, a une très-grande importance physiologique.

§ X.

Enfin (et voici, au surplus, la seule expérience directe contre le renouvellement des organes), les auteurs ont soumis un pigeon au régime de la garance pendant un certain temps; puis, ils ont interrompu le régime de la garance, et au moment où ils l'ont interrompu, ils ont coupé une aile à l'animal.

Au bout de huit mois, ils ont tué l'animal, et l'aile conservée s'est trouvée avoir la même couleur que l'aile amputée [1].

qu'une modification des trois précédentes. N'est-ce pas toujours le sang (ici le sang qui s'écoule des vaisseaux ouverts) qui porte à l'os le principe colorant de la garance? Et, cela étant, pourquoi l'os, mis en contact avec le principe colorant de la garance, ne se colorerait-il pas?

[1] *Mém. cit.* p. 307.

§ XI.

Je montre, dans la fig. 10 de la Planche XII, le squelette d'un pigeon qui, après avoir été rougi par l'usage de la garance, est redevenu tout blanc, ou à très-peu près.

Le pigeon dont il s'agit, après avoir été soumis au régime de la garance pendant vingt-quatre heures, avait tous ses os du même rouge que les deux pièces marquées du n° 7 [1].

Ces deux pièces sont les deux moitiés du fémur d'un jeune pigeon qui, en effet, a été soumis au régime de la garance pendant vingt-quatre heures.

Je reviens au pigeon dont le squelette est représenté dans la fig. 10.

Ce pigeon, au moment où tous ses os étaient rouges, avait à peu près trois semaines.

A partir de ce moment, il a été rendu à la nourriture ordinaire pendant dix-huit mois; et tout, ou à peu près tout, s'est renouvelé dans ses os, car tout, ou à peu près tout, y est blanc [2].

En résumé, dans le phénomène de la coloration des os par la garance, il y a deux faits : le fait de la combinaison du principe colorant de la garance avec le phosphate calcaire de l'os, fait qui constitue la partie chimique du phénomène; et l'ordre que suit la marche de cette combinaison, ordre qui constitue la partie physiologique du phénomène.

[1] Toujours de la planche XII.

[2] J'ai, dans ma Collection, le squelette d'un pigeon qui, après avoir eu ses os rougis par l'usage de la garance, a été rendu à la nourriture ordinaire pendant huit mois.

La couleur des os est moins vive qu'elle ne l'était d'abord, mais elle subsiste. Et dans le squelette même du pigeon qui a survécu dix-huit mois à l'usage de la garance, quelques points osseux sont encore rouges.

Or, un pareil ordre, un ordre déterminé existe : toutes mes expériences le démontrent.

Et, puisqu'il y a un ordre donné, un ordre déterminé par les lois mêmes de la vie, il y a donc une partie physiologique dans le phénomène.

CHAPITRE XX.

Je termine ici la première partie de mon travail.

La seconde partie se composera :

1° D'un grand nombre d'expériences non encore terminées;

Et 2° d'un grand nombre d'autres qui m'ont été suggérées par les résultats mêmes de celles que je viens d'exposer dans cet ouvrage.

NOTES.

Je place ici deux *Notes :*

La première est l'extrait d'un travail que feu M. Robiquet, mon célèbre confrère à l'Académie, avait commencé à ma prière. M. Robiquet avait trouvé dans la garance deux principes colorants, il a retrouvé ces deux principes dans les os colorés par le *régime de la garance*.

La seconde *Note* est de M. Chossat, si connu par ses beaux travaux en physiologie. Les faits observés par M. Chossat démontrent, de la manière la plus formelle, la *résorption incessante* du phosphate calcaire. On sent combien il est à désirer que des faits, si curieux, soient répétés avec le plus grand soin, soit par M. Chossat lui-même, soit par d'autres physiologistes.

Recherches concernant la nature de la substance qui colore en rouge les os des animaux soumis au régime de la garance. — (Extrait d'une lettre adressée par M. Robiquet à M. Flourens.)

« J'ai opéré sur deux squelettes, l'un appartenant à un pigeon soumis au régime de la garance d'Avignon, l'autre à celui de la garance d'Alsace.

« Après avoir décanté l'alcool qui baignait ces squelettes, je les ai fait macérer dans l'acide hydro-chlorique faible, pour enlever tout le phosphate calcaire des parties osseuses. Je pensais arriver par ce moyen à l'élimination de la matière colorante qui n'est pas soluble dans l'eau acidulée ; mais cette matière, au lieu de se précipiter au fond du vase, comme je m'y attendais, s'est combinée avec toutes les parties molles du squelette, et leur a communiqué une teinte rosée uniforme qui a résisté même aux lavages alcalins. Pour pouvoir enlever la matière colorante, j'ai été obligé de broyer les débris des squelettes, et de les faire bouillir avec une solution concentrée d'alun. Cette opération a parfaitement réussi, et cela démontre bien que cette coloration est due à la garance, car nulle autre matière colorante ne produit le même effet. Il y a plus, c'est que la belle teinte rose que prend la solution alunée m'a démontré que

c'était plutôt la purpurine que l'alizarine [1] qui se fixe sur les parties osseuses. Ce qui a achevé de me convaincre à cet égard, c'est que le squelette du pigeon soumis au régime de la garance d'Alsace, a fourni à la solution alunée une teinte rose beaucoup plus riche et plus franche. Or, nous avons précisément reconnu, M. Colin et moi, que la purpurine était plus abondante dans cette variété de garance que dans les autres [2]. Vous voyez donc, mon très-honoré collègue, que si la petite quantité de matière colorante ne m'a permis d'en opérer l'isolement complet, du moins j'ai pu acquérir l'entière conviction que la coloration était due à la garance. »

Note sur le système osseux, par M. Chossat.

« La question intéressante qui s'est débattue devant l'Académie des sciences, dans sa séance du lundi 21 février, m'engage à lui faire part, d'une manière anticipée, il est vrai, et pour prendre date seulement, du résultat sommaire d'expériences sur le même sujet, dont je m'occupe depuis près de deux ans.

« Les physiologistes qui, dans ces derniers temps, se sont occupés de la nutrition du système osseux, ont tous suivi la marche tracée par Duhamel : savoir, celle de rechercher les modifications qu'apporte dans l'apparence du tissu osseux l'usage d'une alimentation plus ou moins chargée de garance. La méthode que j'ai adoptée, est absolument différente; elle attaque la question plus directement. J'avais eu l'occasion de m'assurer, dans mes expériences sur l'inanition, du besoin qu'ont les pigeons d'ajouter une certaine quantité de substances calcaires à celle que leur aliment habituel renferme naturellement. Ce besoin, peu prononcé d'abord, devenant ensuite assez impérieux, j'ai vu là une indication à suivre, et je me suis mis à étudier les effets qui pouvaient résulter de la privation de cette quantité additionnelle des principes calcaires. J'ai été conduit ainsi à des faits qui me paraissent très-dignes d'intérêt.

« Ces expériences sont d'une durée très-prolongée; il en est qui se sont étendues jusqu'au dixième mois, et celles que j'ai actuellement en voie d'exécution, paraissent

[1] « Nous avons, M. Colin et moi, distingué dans la garance deux matières colorantes principales : l'une, l'*alizarine*, qui est la base de toute teinture solide en garance; l'autre, la *purpurine*, qui est la base des belles laques roses de garance qu'on emploie pour la teinture. » (*Note de M. Robiquet.*)

[2] Et l'on a vu aussi, dans mes expériences, que la coloration des os a toujours été beaucoup plus marquée sous l'influence de la *garance d'Alsace* que sous l'influence de la *garance d'Avignon*.

devoir se prolonger bien plus longtemps encore. C'est même là, pour le dire en passant, ce qui m'a empêché jusqu'à présent d'obtenir le nombre d'expériences nécessaire pour motiver mes conclusions comme je désire qu'elles le soient.

« Mes pigeons n'ont été nourris que de blé, et d'un blé soigneusement trié grain par grain, afin de le débarrasser, soit des petites pierres qui s'y rencontrent, soit encore de tout grain étranger ou gâté qui pourrait altérer la régularité de l'alimentation. Je leur ingérais chaque jour un poids fixe et déterminé de ce blé, et je leur fournissais de l'eau à volonté.

« Ces animaux supportaient d'abord très-bien, et sans inconvénient apparent, ce mode d'alimentation; seulement ils picotaient leur cage plus souvent qu'ils ne l'auraient fait sans cela. Ils commençaient, en général, par engraisser et par augmenter beaucoup de poids. Mais au bout de un, de deux ou de trois mois de ce régime, l'animal augmentait ses boissons, et les portait successivement à deux, trois, quatre, cinq, six et même sept à huit fois leur quantité normale et primitive; les excréments, de solides qu'ils étaient en commençant, devenaient de plus en plus mous et diffluents; une diarrhée s'établissait, d'abord modérée, énorme ensuite; le poids du corps diminuait graduellement; et enfin, l'animal finissait par succomber entre le huitième et le dixième mois, à dater du début de l'expérience. C'est là une diarrhée qu'on pourrait appeler par insuffisance de principes calcaires, maladie dont on retrouve d'assez fréquents exemples chez l'homme, surtout lors du travail de l'ossification, mais dont la cause a été méconnue jusqu'à présent. Elle se prévient et se guérit par l'usage des préparations calcaires.

« Mais le résultat le plus remarquable de ces expériences, c'est l'altération du système osseux qui en a été la conséquence. En effet, la privation prolongée des substances calcaires (je parle de la portion de ces substances que nos animaux ajoutent instinctivement à leurs aliments), finissait par rendre les os tellement minces, que, même pendant la vie, ils se fracturaient avec une grande facilité. Ainsi, chez l'un de mes pigeons, j'ai trouvé tout à la fois le fémur gauche et les deux tibias fracturés. Peut-être l'animal avait-il engagé ses pattes entre les barreaux de sa cage; mais ceux-ci étant placés à un intervalle d'au moins deux centimètres les uns des autres, il aurait pu facilement les retirer. Quoi qu'il en soit, cet animal cessa dès-lors de boire et de digérer, et la mort survint quelques jours après par suite de sa triple fracture. C'était vers le commencement du huitième mois de l'expérience.

« Après la mort, j'ai retrouvé la même fragilité des os. Ainsi chez un autre pigeon, ayant cherché à étendre avec précaution la cuisse qui s'était refroidie dans la flexion, j'ai fracturé également le fémur.

« Chez ce même animal, le sternum était aussi singulièrement altéré. Avant de commencer l'autopsie, je trouvai la crête de cet os mobile, presque comme si elle était devenue cartilagineuse ; l'ayant examiné après l'incision du corps, la substance osseuse avait disparu en beaucoup d'endroits, et ne paraissait remplacée que par le périoste. Après la macération, l'os s'est trouvé très-aminci, perforé d'un grand nombre de petits trous ; il est devenu très-cassant, en sorte qu'il s'est divisé en un certain nombre de fragments minces et irréguliers, et qu'il se brisait même quand on essayait de le nettoyer avec la barbe d'une plume. Au reste, je tiens cette pièce à la disposition de l'Académie, et je suis prêt, si elle le désire, à la soumettre à son examen.

« J'ai soumis des animaux à l'usage du carbonate de chaux et à celui du sous-phosphate de chaux : je n'entre dans aucun détail sur ces expériences, soit parce qu'elles ne sont pas encore assez multipliées, soit parce que je suis encore loin d'avoir parcouru tout le champ que je me propose d'examiner. Il me suffira de dire que jusqu'à présent il résulte de mon travail :

« 1° Que les sels calcaires déposés dans le tissu osseux, peuvent être résorbés dans une très-forte proportion ;

« 2° Que cette résorption a lieu, lorsque l'animal ne trouve pas dans l'aliment qu'on lui donne une quantité de principes calcaires suffisante ;

« 3° Que jusqu'à présent cette résorption s'est toujours faite d'une manière lente et graduelle ;

« 4° Que par là le système osseux s'atténue insensiblement, et qu'en général les animaux finissent par tomber dans l'état dit de fragilité des os ;

« 5° Enfin, que ces mêmes animaux peuvent être maintenus dans un état de nutrition qui paraît à tous égards complet, en ajoutant à leur blé un peu de carbonate de chaux. »

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE Ire.

Fig. 1re. Squelette d'un jeune pigeon soumis pendant deux jours au régime de l'alizarine.

Fig. 2. Squelette d'un jeune pigeon soumis au régime de la garance d'Avignon pendant quatorze jours.

Fig. 3. Squelette d'un jeune pigeon soumis au régime de la garance d'Alsace pendant six jours.

Fig. 4 et 5. Yeux d'un pigeon soumis au régime de la garance ;
a cercle osseux de la cornée devenu rouge pendant ce régime.

PLANCHE II.

Fig. 1re. Squelette d'un jeune pigeon tué vingt-quatre heures après un seul repas de garance d'Alsace.

Fig. 2. Squelette d'un jeune pigeon tué cinq heures après un seul repas de garance d'Alsace.

Fig. 3. Squelette d'un pigeon adulte, soumis pendant quatre mois et neuf jours au régime de la garance, et tué pendant ce régime.

Fig. 4. Os hyoïde, larynx et trachée-artère d'un pigeon soumis pendant deux jours à un régime d'alizarine.

PLANCHE III.

Fig. 1re. Tête d'un porc soumis au régime de la garance.

Fig. 2. Humérus droit du même porc, vu par sa face interne.
Fig. 3. Omoplate gauche, vue par sa face postérieure.
Fig. 4. Fémur gauche, vu par sa face antérieure.
Fig. 5. 5e vertèbre cervicale, vue par sa face postérieure.

PLANCHE IV.

Fig. 1re. Moitié de l'humérus gauche d'un jeune porc soumis pendant vingt jours au régime de la garance, et tué pendant ce régime.
a couche formée pendant le régime de la garance.
b couche osseuse qui existait avant que l'animal fût soumis à ce régime.

Fig. 2. Moitié du fémur gauche d'un jeune porc soumis pendant un mois au régime de la garance, et tué pendant ce régime.
Tout l'os est rouge à l'exception du point *b*, où se voit encore une portion de l'os qui existait avant le régime de la garance.

Fig. 3. Portion de fémur d'un jeune porc soumis pendant vingt-quatre heures au régime de la garance, et tué pendant ce régime.
L'os a été scié en travers :
a couche formée pendant ce régime.
b couche qui s'était formée avant ce régime.

Fig. 4. Portion de fémur (scié en travers) d'un jeune porc soumis au régime de la garance pendant un mois, et tué pendant ce régime :
a couche formée pendant le régime de la garance; elle est plus épaisse que dans la fig. 3;
b couche très-mince et blanche, reste de l'os qui existait avant ce régime.

Fig. 5. Portion de fémur (scié en travers) d'un jeune porc qui, après un mois du régime de la garance, a été rendu au régime ordinaire pendant un mois et demi : l'animal a été tué à la fin de ce régime. Le cercle blanc intérieur est presque complétement résorbé.
a couche formée pendant le régime de la garance.
b couche formée pendant le régime ordinaire qui a suivi le régime de la garance.

Fig. 6. Portion de fémur (scié en travers) d'un jeune porc, soumis d'abord pendant un mois au régime de la garance, et puis rendu pendant trois mois au régime ordinaire : au bout de ce temps, l'animal a été tué. On voit encore dans un point une petite portion du cercle blanc, interne et ancien.

a couche formée pendant le régime de la garance.

b couche formée pendant le régime ordinaire, et plus épaisse que dans la fig. 5.

Fig. 7. Portion de radius (scié en travers) d'un porc soumis pendant un mois au régime de la garance; et puis rendu pendant six mois au régime ordinaire. L'animal a été tué à la fin de ce dernier régime.

a couche formée pendant le régime de la garance, et déjà en partie résorbée.

b couche formée pendant le régime ordinaire.

Fig. 8 et 9. Portions de l'un des fémurs (scié en travers), du même porc.

a couche formée pendant le régime de la garance, et déjà en grande partie résorbée; on en voit encore une trace en *a'*.

b couche formée pendant le régime ordinaire.

Fig. 10. Portion de cubitus, scié en travers, du même porc. Le cercle rouge a complétement disparu.

Fig. 11. Rotule d'un jeune porc, sciée par le milieu. L'animal a été soumis au régime de la garance, et la portion osseuse qui s'est formée pendant ce régime porte des traces (en *a*) de ce régime.

Fig. 12. Moitié de l'humérus gauche d'un porc soumis pendant un mois au régime de la garance, rendu pendant quatre mois au régime ordinaire, et puis soumis de nouveau pendant un mois au régime de la garance. L'animal a été tué à la fin de ce dernier régime. Les épiphyses manquent.

a couche formée pendant le dernier régime de la garance.

b couche formée pendant le régime ordinaire.

c couche formée pendant le premier régime de la garance; elle est résorbée vers les extrémités de l'os.

Fig. 13. Portion de fémur, scié en travers, du même porc.

a couche formée pendant le second régime de la garance.

b couche formée pendant le régime ordinaire.

c couche formée pendant le premier régime de la garance, et déjà à moitié résorbée.

Fig. 14. Moitié de l'humérus (les épiphyses manquent) gauche d'un jeune porc qui, après avoir été soumis pendant un mois au régime de garance, a été tué après six mois de régime ordinaire.

a couche formée pendant le régime de la garance, et en partie résorbée.

b couche formée pendant le régime ordinaire.

Fig. 15, 16 et 17. Portions de fémur, scié en travers, d'un porc soumis à deux régimes de garance, séparés par un régime ordinaire. Ajoutez que, après le second

régime colorant, l'animal a été rendu de nouveau au régime ordinaire : à la fin de ce dernier régime, il a été tué.

a couche formée pendant le premier régime colorant.

b couche formée pendant le régime ordinaire.

c couche formée pendant le second régime colorant.

d couche formée pendant le second régime ordinaire.

e couche qui existait avant le premier régime colorant.

Fig. 18. Extrémité supérieure d'une moitié du fémur droit d'un jeune chien.

a a' noyaux osseux.

Fig. 19. Extrémité inférieure d'une moitié de l'os du canon d'un veau mort-né.

a a' noyaux osseux.

PLANCHE V.

Fig. 1re. Moitié du radius droit d'un bouc. L'animal a été tué trois mois après la destruction de la membrane médullaire. L'os, ici représenté, est un os entièrement nouveau.

a périoste de l'os nouveau.

b os nouveau.

c membrane médullaire de l'os nouveau.

d os ancien, contenu dans l'os nouveau.

Fig. 2. Autre moitié du même radius d'où l'os ancien a été retiré.

a périoste de l'os nouveau.

b os nouveau.

c membrane médullaire de l'os nouveau.

Fig. 3. Os ancien et nécrosé retiré de l'intérieur de l'os nouveau. La surface externe est usée et corrodée.

Fig. 4. Moitié du radius gauche d'un porc. L'animal a été tué le vingt et unième jour après la destruction de la membrane médullaire.

a périoste de l'os nouveau.

b os nouveau.

c membrane médullaire de l'os nouveau.

d os ancien et nécrosé.

Fig. 5. Autre moitié du même radius.

a périoste nouveau.

b os nouveau.

c membrane médullaire de l'os nouveau.

Fig. 6. Os ancien et nécrosé, retiré de la cavité du radius de nouvelle formation. On le voit ici par sa face externe qui est usée et corrodée.

Fig. 7. Tibia droit d'un lapin âgé de six semaines. Ce tibia a été amputé à sa partie inférieure, et la membrane médullaire a été détruite. L'animal a été tué soixante-douze heures après l'expérience.

a périoste fendu.

b couche cartilagineuse de nouvelle formation.

c tractus du périoste qui montre la continuité de ce périoste avec la couche cartilagineuse (germe du nouvel os) appliquée sur l'os ancien.

Fig. 8. Tibia droit d'un lapin âgé de six semaines. L'os a été amputé à sa partie inférieure, et la membrane médullaire a été détruite. L'animal a été tué quatre-vingt-seize heures après l'expérience.

a périoste fendu.

b couche cartilagineuse de nouvelle formation adhérente à l'os.

c tractus du périoste qui montre la continuité de ce périoste avec la couche cartilagineuse adhérente à l'os ancien.

Fig. 9. Tibia droit d'un lapin âgé de six semaines. L'os a été amputé à sa partie inférieure, la membrane médullaire a été détruite. On voit ici l'os scié dans le sens de sa longueur. L'animal a été tué sept jours après l'expérience.

a périoste.

b os nouveau.

c membrane médullaire nouvelle.

d os ancien.

Fig. 10. Tibia droit d'un lapin âgé de six semaines. L'os a été amputé à sa partie inférieure, la membrane médullaire a été détruite. L'os se voit ici scié dans le sens de sa longueur. L'animal a été tué huit jours après l'expérience.

a périoste.

b os nouveau.

c os ancien.

Fig. 11. Portion de tibia d'un lapin, montrant dans le point où la section a été pratiquée :

a le périoste se continuant avec

b la membrane médullaire nouvelle.

Fig. 12. Portion de radius d'un bouc, scié en long. Le périoste qui avait été détruit

s'est reformé. On voit une lame d'os *a*, se continuant avec une lame de périoste *b*.

Fig. 13. Moitié inférieure du tibia droit d'un lapin :

a périoste détaché de l'os ;

b trou pratiqué dans l'os pendant la vie de l'animal ;

c prolongement du périoste qui pénétrait dans ce trou.

Fig. 14 et 15. Les deux moitiés d'un tibia de canard, scié en long. Le périoste avait été détruit.

a périoste nouveau.

b os ancien ou extérieur.

c os nouveau et intérieur.

PLANCHE VI.

Fig. 1, 2 et 3. Tibias droits de trois cochons d'Inde. Ces os ont été amputés vers leur extrémité inférieure. La membrane médullaire a été complétement détruite. L'animal auquel appartenait le tibia représenté dans la fig. 1re, a été tué trois jours après l'expérience. Celui dont le tibia est représenté dans la fig. 2 a survécu quatre jours. Le tibia de la fig. 3 est celui d'un cochon d'Inde qui n'a été tué qu'au bout de cinq jours.

a périoste.

b os nouveau. — La formation de cet os nouveau est d'autant plus avancée, dans ces trois cas comparés, que l'animal a survécu plus longtemps à l'expérience.

c os ancien.

Fig, 4 et 5. Tibias droits de deux lapins. Ces os ont été amputés vers leur extrémité inférieure. La membrane médullaire a été complétement détruite. L'animal dont le tibia est représenté dans la fig. 4 a été tué six jours après l'expérience. Celui auquel appartenait le tibia que représente la fig. 5 a survécu neuf jours à l'expérience.

a périoste se continuant avec *b*, première couche de l'os nouveau dont la formation est plus avancée dans la fig. 5 que dans la fig. 4.

c os ancien.

d tractus qui montre la continuité du périoste *a* avec *b*, première couche de l'os nouveau.

Fig. 6. Une moitié du tibia droit d'un lapin. L'os a été amputé vers son extrémité

inférieure. La membrane médullaire a été détruite. L'animal a été tué dix-neuf jours après l'expérience.

a périoste rentrant dans l'intérieur de *b* l'os nouveau, pour y former *d* la membrane médullaire nouvelle.

c l'os ancien nécrosé : il forme un séquestre qui est séparé de la cavité médullaire de l'os nouveau.

Fig. 7 et 8. Les deux moitiés du tibia droit d'un lapin. L'os a été scié vers son extrémité inférieure, et la membrane médullaire a été détruite. L'animal a été tué quatorze jours après l'expérience.

a périoste contournant l'extrémité inférieure de *b* l'os nouveau, pour s'y porter de la face externe à la face interne.

c l'os ancien presque complétement résorbé. La portion qui reste de cet os ancien est détachée en *c'* dans la fig. 8.

Fig. 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15. Tibias droits de lapins. La membrane médullaire a été détruite après la section de l'os vers son extrémité inférieure. Ces figures représentent les progrès de l'ossification. Les animaux ont été tués : celui de la fig. 9, trois jours; celui de la fig. 10, quatre jours; celui de la fig. 11, cinq jours; celui de la fig. 12, six jours; celui de la fig. 13, huit jours, celui de la fig. 14, dix jours, celui de la fig. 15, onze jours, après l'expérience.

a périoste se continuant avec *b* l'os nouveau.

c os ancien, lequel a déjà presque entièrement disparu dans les fig. 14 et 15.

Fig. 16. Une moitié du tibia droit d'un cochon d'Inde. L'os a été scié vers son extrémité inférieure, et la membrane médullaire a été détruite. L'animal a survécu dix-huit jours à l'expérience.

a périoste.

b os nouveau.

c os ancien et nécrosé, ôté de *d* la cavité médullaire de l'os nouveau.

Fig. 17. Extrémité inférieure de l'une des moitiés du tibia représenté fig. 6.

a périoste détaché de l'os et renversé au point où il contourne le rebord de *b* l'os nouveau pour se porter sur sa face interne.

Fig. 18 et 19. Les deux moitiés du tibia droit d'un lapin. Le membre a été amputé vers son extrémité inférieure. La membrane médullaire a été détruite. L'animal a été tué quarante jours après l'expérience.

a périoste.

b os nouveau.

c os ancien dont il ne reste plus qu'une petite portion, retirée de *d* la cavité médullaire de l'os nouveau.

Fig. 20 et 21. Les deux moitiés du tibia droit d'un lapin. L'os a été scié vers son extrémité inférieure. La membrane médullaire a été détruite et l'animal a survécu quarante et un jours à l'expérience.

a périoste.

b os nouveau.

c portion de l'os ancien nécrosé, retirée de *d* la cavité médullaire de l'os nouveau.

Fig. 22 et 23. Les deux moitiés du tibia droit d'un lapin; la membrane médullaire a été détruite après la section de l'os vers son extrémité inférieure; l'animal a été tué au bout de dix-huit jours.

a périoste détaché et renversé; il rentrait dans *b*, canal médullaire de l'os nouveau.

b os nouveau.

c péroné auquel il n'a pas été touché.

d cavité médullaire. Cette cavité, dans la fig. 23, commence à se fermer par une véritable cloison osseuse.

Fig. 24 et 25. Les deux moitiés du tibia droit d'un lapin. L'os a été scié vers son extrémité inférieure. La membrane médullaire a été détruite, et l'animal a été tué vingt jours après l'expérience.

a périoste.

b os nouveau.

c péroné auquel il n'a pas été touché.

d cavité médullaire de l'os nouveau complétement fermée à son extrémité inférieure par une cloison osseuse.

PLANCHE VII.

Fig. 1re. Extrémité inférieure du tibia gauche d'un fœtus humain.

b 2e lame du périoste (la 1re lame a été enlevée).

c 3e lame du périoste.

d 4e lame du périoste.

Fig. 2. Extrémité inférieure du membre abdominal gauche d'un fœtus humain. Les deux os de la jambe ont été sciés à 0,05 au-dessus des malléoles.

a 1re lame du périoste passant par-dessus les articulations tibio-tarsienne et tarso-métatarsiennes.

b 2e lame du périoste passant par-dessus l'articulation tibio-tarsienne.
c 3e lame du périoste recouvrant le cartilage articulaire.
d 4e lame du périoste se confondant avec l'os.
e lame externe de l'os.

Fig. 3. Extrémité inférieure d'un tibia de chien.
c lame du périoste recouvrant le cartilage articulaire.
d lame du périoste se continuant avec l'os.
e lame externe de l'os, qui se continuait, par les points déchirés *d' d'*, avec la lame interne du périoste.

Fig. 4. Portion de tibia d'un fœtus de lapin de vingt jours environ.
a tibia.
b périoste fendu et tractus qui vont du périoste à l'os.

Fig. 5. Portion d'un tibia d'homme.
a périoste injecté et incisé.
b, *c*, *d*, *e*, vaisseaux artériels se portant du périoste dans le tissu même de l'os.

Fig. 6 et 7. Moitiés d'un tibia de cochon d'Inde. L'animal a été tué cinq jours après la fracture de l'os.
a fragment supérieur.
b fragment inférieur.
c périoste adhérant aux deux des fragments de l'os.
d os nouveau commençant à se former dans un point même du périoste.

Fig. 8. Moitié du tibia droit d'un cochon d'Inde. L'animal a été tué vingt-un jours après la fracture de l'os.
a fragment supérieur.
b fragment inférieur.
c le périoste s'interposant entre les deux fragments et adhérant à l'un et à l'autre.
d, *d* deux noyaux osseux se formant entre les deux os au milieu du périoste.

Fig. 9 et 10. Les deux moitiés du radius gauche d'un chien âgé de six semaines. L'animal a été tué quinze jours après la fracture de l'os.
a fragment supérieur.
b fragment inférieur.
c périoste se continuant avec *d* la matière cartilagineuse qui réunit les deux bouts de l'os rompu.

Fig. 11 et 12. Moitiés de radius de chien. L'animal a été tué douze jours après la fracture de l'os.

a fragment supérieur.

b fragment inférieur.

c périoste pénétrant entre les bouts d'os rompus et les unissant l'un à l'autre.

Fig. 13 et 14. Les deux moitiés d'un cubitus de chien. L'animal a été tué douze jours après l'expérience.

a fragment supérieur.

b fragment inférieur.

c périoste se continuant avec *d* la matière fibro-cartilagineuse du cal.

Fig. 15 et 16. Les deux moitiés d'un radius de pigeon. L'animal a été soumis au régime de la garance après la fracture de l'os, et tué au bout d'un mois.

a fragment supérieur.

b fragment inférieur.

c périoste se continuant avec *d* la matière fibro-cartilagineuse du cal au milieu de laquelle se voit (en *e*) un point osseux rougi par la garance.

Fig. 17. Humérus de pigeon. L'animal, à partir du jour de la fracture jusqu'au moment où il a été tué, c'est-à-dire pendant un mois, a été soumis au régime de la garance.

a fragment supérieur.

b fragment inférieur.

c fibro-cartilage qui unit les deux fragments, et au milieu duquel se voit (en *d*) un noyau osseux rougi par la garance.

PLANCHE VIII.

Cette planche montre le développement de l'os nouveau dans l'intérieur de l'os ancien, os ancien dont le périoste a été détruit dans une étendue plus ou moins grande.

Fig. 1re. Tibia gauche d'un canard, scié dans le sens de sa longueur : on n'a représenté qu'une des moitiés de cet os, sur lequel aucune lésion n'a été faite. Cet os, à l'état normal, doit servir de terme de comparaison relativement aux autres os représentés dans cette planche.

Fig. 2 et 3. Moitiés de tibia d'un canard. Le périoste n'a été détruit que sur la portion moyenne de l'os. L'animal a été tué six jours après l'expérience.

a périoste nouveau.

b os ancien.

c os nouveau.

d canal médullaire de l'os ancien.

Fig. 4 et 5. Les deux moitiés du tibia droit d'un canard. Le périoste a été détruit dans presque toute l'étendue de l'os. L'animal a été tué sept jours après l'expérience.

a perioste nouveau.

b os ancien.

c os nouveau remplissant le canal médullaire dans une plus grande étendue que dans les fig. 2 et 3.

d canal médullaire de l'os ancien.

Fig. 6 et 7. Les deux moitiés du tibia droit d'un canard. Le périoste a été détruit dans presque toute l'étendue de l'os. L'animal a été tué neuf jours après l'expérience.

a périoste nouveau et fort épais.

b os ancien.

c os nouveau remplissant dans une plus grande étendue encore (*d d'*) le canal médullaire de l'os ancien.

Fig. 8 et 9. Les deux moitiés du tibia droit d'un canard. Le périoste a été détruit dans presque toute l'étendue de l'os. L'animal a été tué dix-huit jours après l'expérience.

a périoste nouveau.

b os ancien: dans quelques points il est confondu avec *c* l'os nouveau qui remplit, à l'exception de quelques points *d d'*, toute la cavité médullaire de l'os ancien.

PLANCHE IX.

Fig. 1re. Moitié d'une dent molaire d'un jeune porc soumis pendant quinze jours au régime de la garance, et tué pendant ce régime.

a couche d'émail.

b couche d'os coloré, formée pendant le régime de la garance.

c portion de la dent qui existait avant que l'animal fût mis à ce régime.

Fig. 2. Moitié d'une dent molaire d'un jeune porc soumis pendant quinze jours au régime de la garance, puis rendu pendant vingt jours au régime ordinaire : au bout de ce temps l'animal a été tué.

a couche d'émail.

b couche colorée, formée pendant le régime de la garance.

c couche formée pendant le régime ordinaire qui a succédé au régime de la garance.

Fig. 3. Moitié d'une dent molaire d'un jeune porc soumis d'abord, pendant quinze jours, au régime de la garance, rendu ensuite, pendant un mois, au régime ordinaire, et tué pendant ce régime.

a couche d'émail.

b couche formée pendant le régime de la garance.

c couche formée pendant le régime ordinaire; elle est plus épaisse que dans la fig. 2.

Fig. 4. Moitié d'une dent molaire d'un jeune porc soumis pendant un mois au régime de la garance, et puis rendu au régime ordinaire pendant un mois et demi; l'animal a été tué au bout de ce temps.

a couche d'émail.

b couche formée pendant le régime de la garance.

c couche formée pendant le régime ordinaire, plus épaisse que dans la figure 3.

Fig. 5. Moitié d'une dent molaire d'un jeune porc soumis pendant un mois au régime de la garance, et tué au bout de trois mois de régime ordinaire.

a couche d'émail.

b b' couche formée pendant le régime de la garance.

c c' couche, plus interne, formée pendant le régime ordinaire; elle est plus épaisse en *c* que la couche correspondante de la fig. 4; l'animal a survécu, en effet, plus longtemps au régime de la garance.

d cavité de la dent.

Fig. 6. Moitié d'une dent molaire d'un jeune porc soumis pendant un mois au régime de la garance; puis rendu pendant six mois au régime ordinaire, et tué à la fin de ce second régime.

a couche d'émail.

b b' couche formée pendant le régime de la garance.

d la cavité dentaire.

c c' couche, fort épaisse, formée pendant le régime ordinaire.

Fig. 7 et 8. Moitiés d'une dent molaire d'un jeune porc soumis pendant un mois au régime colorant, rendu pendant quatre mois au régime ordinaire, soumis de nouveau pendant un mois au régime de la garance, et, au bout de ce temps, tué.

a couche d'émail.

b couche formée pendant le régime colorant.

c couche intermédiaire formée pendant le régime ordinaire.

d couche formée à la partie la plus interne de la dent pendant le second régime de la garance.

Fig. 9. Moitié d'une dent canine d'un jeune porc tué au bout d'un mois du régime colorant.

a couche d'émail.

b couche formée pendant que l'animal a été nourri avec de la garance. La dent est rouge dans toute son épaisseur.

Fig. 10 et 11. Moitiés d'une dent canine d'un jeune porc soumis pendant un mois au régime de la garance, et tué après avoir été rendu pendant trois mois à la nourriture ordinaire.

a couche d'émail.

b couche formée pendant que l'animal était soumis au régime de la garance

c couche formée pendant le régime ordinaire.

Fig. 12. Moitié de dent canine d'un jeune porc dont le régime ordinaire, qui succédait à un mois de régime colorant, a duré six mois.

a couche d'émail.

b couche formée pendant le régime colorant, et déjà en partie résorbée.

c couche, beaucoup plus épaisse, formée pendant le régime ordinaire.

d cavité de la dent.

Fig. 13. Dent molaire de porc. Après avoir été colorée par la garance, cette dent a été soumise à l'action de l'acide hydrochlorique étendu d'eau.

Fig. 14. Dent molaire de porc laissant voir, dans son intérieur, le bulbe.

Fig. 15. Bulbe de dent molaire de veau mort-né.

Fig. 16. Dent molaire de veau mort-né montrant la continuité des lames du bulbe avec les parties cartilagineuses de la dent.

Fig. 17. Portion de dent d'hippopotame qui a été soumise à l'action de l'acide hydrochlorique.

Fig. 18. Portion de dent d'hippopotame, à l'état naturel.

PLANCHE X.

Fig. 1re. Radius de porc vu par sa face antérieure.

Le membre auquel appartenait ce radius a été amputé pendant que l'animal était soumis au régime de la garance.

On remarque, en *d*, un espace où il n'y a pas de coloration.

Fig. 2. Coupe de ce même os.

a cercle rouge extérieur : il manque dans le point de la circonférence de l'os qui correspond à la face antérieure.

b cercle blanc.

a' traces de coloration à la face interne de l'os.

Fig. 3. Portion de l'un des fémurs d'un porc tué pendant qu'il était soumis au régime de la garance.

a couche rouge formée pendant ce régime.

b couche blanche. Elle était formée avant que le porc fût soumis à ce régime.

Fig. 4. Portion de l'un des humérus d'un porc, tué après un régime ordinaire de quarante jours succédant à un régime de garance.

a couche rouge formée pendant le régime de la garance.

a' traces de coloration à la face interne de l'os.

b couche blanche qui s'était formée avant que l'animal fût soumis au régime de la garance.

c couche blanche extérieure formée pendant le régime ordinaire qui succédait au régime de la garance.

Fig. 5. Portion de fémur d'un porc, mort après six mois et demi d'un régime ordinaire succédant à un régime de garance.

a couche rouge formée pendant le régime de la garance.

b couche blanche interne qui s'était formée avant que l'animal fût soumis au régime de la garance.

c couche blanche externe formée pendant le régime ordinaire qui succédait au régime colorant.

Fig. 6. Portion d'humérus de porc. Le membre auquel appartenait cet humérus a été amputé pendant que l'animal était soumis au régime de la garance.

a couche rouge formée pendant ce régime.

a' traces de coloration à la face interne de l'os.

b couche blanche qui était formée avant que l'animal fût soumis au régime de la matière colorante.

Fig. 7 et 8. Extrémité inférieure de l'un des tibias d'un porc, tué après un régime ordinaire de quarante jours succédant à un régime de garance.

L'os a été scié dans le sens de la longueur, afin de montrer *c* la portion d'os formée pendant le régime ordinaire.

a portions rouges d'os formées pendant le régime colorant.

A Epiphyse.

Fig. 9. Le même os, vu par sa tranche, avant la section longitudinale.

a couche rouge qui occupe presque toute l'épaisseur de l'os.

a' trace de coloration rouge dans

b la portion d'os qui était formée avant que le porc eût mangé de la garance.

Fig. 10. Canon de chevreau scié transversalement.

Lorsque le membre auquel appartient cet os a été amputé, l'animal était soumis au régime de la garance depuis un mois.

a couche rouge externe formée pendant ce régime.

a' couche rouge, formée également pendant ce régime, à la face interne de l'os.

Fig. 11 et 12. Tibia droit de cochon d'Inde. L'amputation du membre postérieur a été faite vers l'extrémité inférieure du tibia, puis la membrane médullaire de cet os a été détruite à l'aide d'un stylet. L'animal a été mis immédiatement au régime de la garance, et au bout de douze jours il a été tué.

L'os est scié longitudinalement.

a os nouveau formé pendant le régime colorant.

b périoste de l'os nouveau se continuant au-dessous de la section de l'os.

c membrane médullaire de l'os nouveau.

Fig. 13. Os ancien à l'état de séquestre, sans aucune trace de coloration; il est ôté de la cavité médullaire de l'os nouveau.

Fig. 14. Tibia droit de cochon d'Inde. L'os a été entouré dans le point qui répond à la section, d'un anneau de fil de platine.

L'animal a été soumis immédiatement au régime de la garance, et puis tué au bout de douze jours.

L'os a été cassé un peu au-dessous de l'anneau.

a os nouveau formé pendant le régime colorant.

b os ancien qu'entourait l'anneau.

Fig. 15. Tibia gauche de ce cochon d'Inde. Ce tibia gauche avait été amputé le jour où l'anneau avait été placé sur le tibia droit.

Il a été scié, proportionnellement à ses dimensions, au point qui répond à la fracture de l'autre os. On voit que cet os, et que celui qui est compris dans l'intérieur de l'os nouveau, ont absolument la même grosseur.

Fig. 16 et 17. Tibia droit de cochon d'Inde.

L'os a été entouré d'un anneau de fil de platine. L'animal a été soumis immédiatement au régime de la garance, et tué le vingt-quatrième jour après l'expérience.

L'os est scié dans le sens de la longueur.

a os nouveau formé pendant le régime de la garance. On voit au milieu du tissu osseux rouge [1] :

A anneau de fil de platine coupé par la scie.

b portion de l'os ancien contenue dans la cavité médullaire de l'os nouveau.

Fig. 18. Le même os avant qu'on l'eût scié; il est vu par sa face externe.

Fig. 19, 20, 21, 22, 23 et 24. Tibias droits de lapins. Tous ces tibias ont été soumis à la même expérience : sur tous un anneau de fil de platine a été placé autour de l'os. Immédiatement après l'expérience, les animaux ont été mis au régime de la garance.

Fig. 19. Le lapin auquel appartenait ce tibia a été tué le vingt-huitième jour après l'expérience.

L'os est complétement rouge.

A l'anneau, recouvert dans quelques points par

b le périoste.

Fig. 20. Le lapin auquel cet os appartenait a été tué le trente-huitième jour après l'expérience.

L'os est également rouge.

b le périoste fendu et tenu écarté par des airignes.

A l'anneau, recouvert dans un point par

a une couche d'os nouveau.

Fig. 21. Le lapin auquel cet os appartenait a été tué quarante-trois jours après l'expérience.

A l'anneau recouvert dans quelques points par

a une couche très-mince et presque transparente d'os nouveau.

b périoste fendu et tenu écarté par des airignes.

Fig. 22 et 23. Les deux moitiés du tibia d'un lapin tué le cinquante-troisième jour après l'expérience.

[1] *Au milieu du tissu osseux rouge*, parce que, en ce point, l'anneau ne serrait pas exactement l'os ancien. Aussi quelques couches rouges, c'est-à-dire quelques couches nouvelles, ont-elles pu se former, en ce point, sous l'anneau.

a os nouveau fortement coloré, dans l'épaisseur duquel [1] est compris
A l'anneau coupé par la scie.
b os ancien, blanc.

Fig. 24. Le même os vu avant la section.
A l'anneau complétement caché sous
a l'os nouveau.

Fig. 25. Coupe du cubitus droit d'un chevreau, vue de face. L'animal a été amputé après un mois du régime de la garance.
a couche rouge externe formée pendant le régime de la garance.
a' couche rouge interne, formée pendant ce même régime.
b couche blanche, placée entre les deux couches rouges.

Fig. 26 et 27. Portions du cubitus droit du même chevreau, scié dans le sens de sa longueur.
a couche extérieure, rouge.
a' couche interne également rouge.
b couche blanche, intermédiaire aux deux couches rouges.

Fig. 28. Coupe d'un humérus de porc, vue de face. L'animal a été tué après un régime ordinaire (d'une durée de quarante jours), succédant à un régime de garance. La coupe montre une irrégularité dans la disposition des couches.
a cercle rouge externe incomplet.
a' cercle rouge interne également incomplet.
b cercle blanc intermédiaire aux deux cercles rouges et également incomplet.

PLANCHE XI.

Les six premières figures de cette planche sont destinées à faire connaître le résultat des expériences mécaniques, relatives à l'accroissement des os en longueur.

Ces expériences ont été faites de la manière suivante : sur la face interne du tibia droit de trois lapins, deux trous ont été pratiqués à une certaine distance l'un de l'autre. Cette distance a été exactement mesurée. Dans chacun des deux trous, on a fait pénétrer un petit clou d'argent auquel on a laissé faire à peine saillie.

Quelques points de suture ont rapproché les lèvres de la plaie.

Afin de s'assurer d'une manière exacte de l'accroissement que pourrait prendre l'os

[1] Il faut reproduire ici la remarque déjà faite dans la note de la page précédente.

sur lequel était pratiquée l'expérience, on a fait sur chacun des lapins une amputation, dans l'articulation tibio-fémorale, du tibia du côté opposé, et chacun de ces tibias amputés a été conservé avec l'indication du lapin auquel il appartenait.

Les fig. 1, 3 et 5 représentent les tibias droits sur lesquels ont été placés les clous, et les fig. 2, 4 et 6 les tibias gauches correspondants, amputés le jour même de l'expérience.

Fig. 1re. Le lapin auquel appartenait ce tibia a été tué vingt-huit jours après l'expérience.

a a clous d'argent.

La longueur de l'intervalle compris entre ces deux clous est comme le jour de l'expérience de $0^m,022$. Cependant l'os a $0^m,012$ de plus. En effet, il a maintenant une longueur de 0^m80, tandis que, comme l'indique la fig. 2, cette longueur n'était alors que de 0^m068.

Fig. 2. Tibia gauche du même lapin, amputé le jour de l'expérience, long de 0^m068.

Fig. 3. Le lapin auquel appartenait ce tibia a été tué cinquante-trois jours après l'expérience. L'intervalle compris entre

a a les clous d'argent, est de 0^m020, comme le jour de l'expérience. L'accroissement de l'os en longueur a été de 0^m031, puisque au lieu de 0^m063 qu'il avait à ce moment-là, ainsi que le montre la fig. 4, il en a 0^m094.

Fig. 4. Tibia gauche du même lapin, amputé le jour de l'expérience, long de 0^m063.

Fig. 5. Le lapin auquel appartenait ce tibia a survécu quatre-vingt-sept jours à l'expérience.

a a clous d'argent distants l'un de l'autre de 0^m020, comme au jour de l'expérience. L'os a pris un accroissement de 0^m038, car il n'a plus comme au moment de l'expérience 0^m066 de longueur, mais bien 0^m104.

Fig. 6. Tibia gauche du même lapin, amputé le jour de l'expérience. Sa longueur est de 0^m066.

Fig. 7. Les deux moitiés A et B du tibia gauche d'un fœtus humain à terme : cet os est scié dans le sens de sa longueur.

a a tissu spongieux remplissant la cavité médullaire.

b point où la cavité médullaire ne contient point de tissu spongieux.

Fig. 8. Les deux moitiés de l'humérus gauche d'un fœtus de chat, âgé de deux jours.

a a cavité médullaire complétement remplie de tissu spongieux.

Fig. 9. Les deux moitiés du tibia gauche d'un vieux pigeon.

a a cavité médullaire complétement dépourvue de tissu spongieux.

Fig. 10. Les deux moitiés du tibia droit d'un pigeon âgé d'un an, soumis à un ré-

gime de garance pendant quatre mois et seize jours. Le tibia avait été fracturé au commencement de ce régime.

a a point où a eu lieu la fracture.

b b cavité médullaire entièrement remplie de tissu spongieux.

Fig. 11. Moitié externe du fémur gauche du même pigeon.

La cavité médullaire est également remplie de tissu spongieux[1].

Fig. 12. Extrémité inférieure d'un humérus de porc qui a été tué après un régime ordinaire d'une durée de quarante jours, succédant à un régime de garance; cette extrémité est vue par sa face interne.

a a lames osseuses nouvelles, formées par-dessus l'os ancien.

Fig. 13. Portion de crâne de veau mort-né montrant (en *a*) au niveau de la fontanelle antérieure, la continuité du périoste externe avec la dure-mère[2].

Fig. 14. Tibia de chien, coloré par une immersion dans une solution de garance.

Fig. 15. Coupe du même os, vue de face.

Fig. 16. Fémur de cochon d'Inde, animal sur lequel a été faite une injection avec une solution de garance.

Fig. 17. Fragment osseux qui avait été placé dans un des muscles pectoraux d'un pigeon très-jeune, et qui y a passé les quatre-vingt-seize heures pendant lesquelles cet animal a été soumis au régime de la garance : au bout de ce temps l'animal a été tué.

a a points rouges.

Fig. 18. Fragment osseux qui avait été placé dans un des muscles pectoraux d'un pigeon très-jeune, et qui y a passé douze jours pendant lesquels l'animal a été soumis au régime de la garance. Au bout de ce temps, l'animal a été tué.

a a points rouges.

PLANCHE XII.

Fig. 1re. Dent molaire de vache. Immédiatement après son extraction de l'alvéole, cette dent a été plongée dans de l'acide chlorhydrique étendu d'eau : elle y a été laissée pendant quarante-huit heures.

a a capsule de la dent ouverte; les bords de l'ouverture sont renversés.

[1] Les fig. 10 et 11 représentent un cas anomal. Ordinairement, le tissu spongieux a disparu dans les pigeons de cet âge.

[2] Ce fait est précieux : il montre nettement, et sans le secours de l'expérience, la continuité des périostes externe et interne.

Fig. 2. Dent molaire de cheval vue par sa face latérale. Cette dent, plus d'une année après son extraction de l'alvéole, a été plongée dans de l'acide chlorhydrique étendu d'eau : elle y a été laissée pendant quarante-huit heures.
a a capsule de la dent ouverte; les bords de l'ouverture sont renversés.

Fig. 3. La même dent vue par sa couronne.
a un lambeau de la capsule détaché et relevé.

Fig. 4. Morceau de dent canine d'hippopotame, vue par sa face externe.
a la membrane capsulaire soulevée [1].

Fig. 5 et 6. Portions d'un radius d'homme qui sont restées pendant plus de deux mois dans de l'acide sulfurique étendu d'eau.
a a a (fig. 5) filaments cartilagineux.
a a (fig. 6) lame externe de l'os soulevée [2].

Fig. 7. Les deux moitiés d'un fémur de pigeon âgé de quinze jours environ, soumis pendant vingt-quatre heures au régime de la garance. L'os est complétement rouge.

Fig. 8. Portion d'un fémur d'homme; cet os est resté pendant plusieurs mois dans de l'acide sulfurique étendu d'eau.
a a lames osseuses soulevées [3].

Fig. 9. Squelette de pigeon, âgé de quelques jours, et qui a été soumis pendant quatre-vingt-seize heures à un régime de garance, après lequel il a été tué. Pendant toute la durée de ce régime, l'animal a conservé dans un de ses muscles pectoraux un fragment d'os vu en A, et qui présente en
a a des traces de coloration. Tout le squelette est d'un rouge très-intense.

Fig. 10. Squelette de pigeon qui, après avoir été très-fortement coloré à la suite d'un régime de garance qui n'avait duré que vingt-quatre heures, a été rendu pendant dix-huit mois au régime ordinaire: au bout de ce temps il a été tué.
a a traces, encore persistantes, de la coloration due au régime de la garance.

[1] Ces quatre figures (1re, 2e, 3e et 4e) présentent un fait remarquable, savoir, la persistance de la capsule sur les dents (quoique complétement sorties de leurs alvéoles) des ruminants et des solipèdes.

[2] Cette lame externe de l'os rendue à l'état d'une sorte de membrane cartilagineuse par l'action de l'acide, représente la dernière couche osseuse formée, la dernière lame du périoste qui se soit transformée en os.

[3] Lames osseuses externes rendues à l'état cartilagineux, dernières lames du périoste qui se soient transformées en os.

DESCRIPTION
DES CRUSTACÉS
NOUVEAUX OU PEU CONNUS

CONSERVÉS DANS LA COLLECTION DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE;

PAR MM. MILNE EDWARDS ET H. LUCAS.

Nous avions formé le projet, M. Audouin et moi, d'insérer dans ces Archives une série de notes sur les crustacés les plus intéressants de la collection du Muséum, et nous venions de donner à ce projet un commencement d'exécution[1], lorsque la mort de mon savant collaborateur et excellent ami est venue interrompre notre travail. Appelé à lui succéder dans la chaire d'Entomologie, j'ai considéré comme un de mes devoirs la continuation de notre publication, et, afin de mieux remplir cette tâche, je me suis associé un des jeunes zoologistes attachés à mon laboratoire, M. Lucas, qui depuis longtemps

[1] Voyez le *Mémoire sur les Séroles* et la note sur l'*Ecrevisse de Madagascar*, insérés dans le premier cahier de ce volume, page 5. A l'occasion du premier de ces articles, je crois devoir rectifier ici une légère erreur qui s'est glissée dans l'explication des planches; en donnant aux appendices de l'abdomen des Séroles des numéros d'ordre, on a omis de compter la seconde paire des fausses pattes branchiales, de façon que les appendices de l'anneau caudal portent le n° 5, au lieu du n° 6 qu'il aurait fallu leur donner.

avait fait des crustacés une étude spéciale, et qui est connu des naturalistes par plusieurs travaux intéressants sur les animaux articulés. Nous continuerons donc en commun ce que mon prédécesseur avait commencé avec moi, et dans les livraisons successives de ce recueil, nous ferons connaître les espèces nouvelles les plus remarquables parmi les crustacés dont notre collection s'enrichit chaque jour.

M. E.

SUR LA LITHODE A COURTES PATTES.

(LITHODES BREVIPES, Nob.)

Le genre LITHODE établi par Latreille [1] ne se composait, pendant longtemps, que d'une seule espèce propre aux mers du Nord, et désignée sous les noms de *Cancer maja* par Linné [2], de *Parthenope maja* [3] et d'*Inachus maja* [4] par Fabricius, et de *Maja vulgaris* par Bosc [5]. Cette division offrait cependant beaucoup d'intérêt à raison des anomalies de structure que l'on y apercevait, et elle a donné lieu aux opinions les plus divergentes relativement à la place qu'elle doit occuper dans la classification carcinologique. Effectivement, Latreille, Lamarck [6], Leach [7] et Desmarest [8] ont rangé les Lithodes parmi les Oxyrhinques ou Triangulaires; l'un de nous a cru devoir les éloigner de tous les Brachyures ordinaires pour les placer dans un groupe particulier composé des Homoles, des Hippes, des Pagures et autres Décapodes à abdomen anormal [9], et les arguments apportés à l'appui de cette opinion ont déterminé Latreille à modifier sa première classification, et à établir pour les Lithodes et les Homoles une

[1] Genera crustaceorum et insectorum, t. 1, p. 39 (1806).
[2] Fauna Suecica (2e éd., 1761), p. 493.
[3] Supplementum Entomologiæ systematicæ, p. 354 (1798).
[4] Op. cit. p. 358 (double emploi).
[5] Hist. nat. des crustacés, t. 1, p. 251 (an x ou 1799).
[6] Genera, loc. cit.; Familles naturelles du règne animal, p. 272 (1825).
[7] Hist. des anim. sans vertèbres, t. 5, p. 239 (1818).
[8] Considérations sur les crustacés, p. 159 (1825).
[9] Recherches sur l'organisation et la classification des crustacés décapodes, lues à l'Acad. le 30 mai 1831, et imprimées dans les Annales des sciences naturelles (1re série), t. 25, p. 298 (1832).

nouvelle division distincte de celle des Oxyrhinques, et désignée sous le nom de *Hypophthalma*[1].

Enfin, des observations ultérieures sont venues confirmer les vues qui avaient conduit à l'innovation signalée ci-dessus, et dans l'ouvrage le plus récent sur l'histoire générale des crustacés, le genre dont nous nous occupons ici se trouve rangé dans la section des *Décapodes anomoures*[2]; mais plusieurs naturalistes se refusent encore à adopter cette classification.

Cette discordance d'opinion paraît dépendre principalement de l'imperfection de nos connaissances sur la structure des Lithodes et des groupes voisins. Aussi, en décrivant ici une espèce nouvelle appartenant à ce genre curieux, nous avons pensé qu'il serait utile d'étudier avec quelque détail toutes les parties du squelette tégumentaire de ces animaux, et nous regrettons que l'état de dessication de nos individus ne nous ait pas permis d'étendre cette investigation aux parties molles.

La LITHODE dont il va être question a été cédée au Muséum par un de nos correspondants du port de Cherbourg, et nous a été indiquée comme provenant des parties australes de l'Océan Pacifique; mais nous ne savons rien de certain sur sa patrie, et ce défaut de renseignements précis est d'autant plus fâcheux que le mode de distribution géographique des Lithodes est très-remarquable. En effet, ce genre est représenté par trois espèces distinctes dans la région scandinave, dans les mers de Kamtschatka et à l'extrémité australe de l'Amérique, mais ne paraît pas exister dans toute la partie chaude du globe intermédiaire entre ces points si éloignés géographiquement, mais si analogues sous le rapport du climat.

[1] Cours d'Entomologie, p. 364 (1831).

[2] Milne Edwards, Hist. nat. des crustacés, t. 2, p. 184 (1837).

Notre Lithode se distingue au premier coup d'œil des espèces déjà connues, par sa forme trapue, par la brièveté de son rostre et de ses pattes, et par quelques autres particularités dont il sera bientôt question ; on peut la caractériser brièvement de la manière suivante, et nous la désignerons sous le nom de :

LITHODE A COURTES PATTES.

LITHODES BREVIPES, Nob.

Planches 24, 25, 26, 27.

L. omninò fulva ; rostro brevi, curvato, crasso, obtuso, tribus spinis armato ; testâ latâ, spinis longissimis armatâ ; pedibus brevibus, robustis, aculeatis.

La carapace, plus large que longue, est subtriangulaire et légèrement bombée en-dessus ; sa surface supérieure et ses bords sont hérissés d'une multitude de grosses épines coniques, dont la disposition n'offre rien d'important à noter et se voit suffisamment dans les figures jointes à ce mémoire. Entre la base de ces épines, le test ne présente aucune trace de granulations ni d'aspérités, comme chez la Lithode arctique, mais est au contraire tout-à-fait lisse. Un sillon transversal assez profond sépare la région cordiale de la région génitale qui est confondue antérieurement avec la région stomacale, et, de chaque côté de cette dernière, on remarque une fossette ovalaire.

Le *rostre* est court, obtus et courbé en bas vers sa base ; il ne dépasse pas le pédoncule des antennes externes, et présente en-dessus trois ou quatre épines dont une très-petite occupe la ligne médiane et deux, assez grosses, sont placées latéralement près de sa base, au-dessus du canthus interne de l'œil. Les *orbites* sont

bien distinctes en-dessus, mais manquent entièrement de parois en dessous, et leur angle externe est occupé par une grosse épine conique. Les *régions ptérygostomiennes* de la carapace sont presque verticales et présentent, près de leur bord supérieur, une suture presque horizontale résultant de l'union de la pièce tergale avec les pièces épimériennes de ce grand bouclier; ces dernières offrent une disposition très-remarquable, car au lieu d'être uniques de chaque côté du corps, elles sont divisées en plusieurs portions par des sutures verticales ou obliques, parfaitement distinctes [1]. La première portion occupe les côtés de la bouche et présente en avant une forte épine placée sous l'insertion de l'antenne externe; la seconde est également très-grande et correspond à l'espace occupé par la base des pattes des trois premières paires; enfin on trouve encore trois autres pièces au-dessus de la base des pattes suivantes, mais elles sont courtes et très-étroites.

Les *yeux* sont très-petits et dépassent à peine le bord de l'orbite; leur pédoncule naît très-près de la ligne médiane, et l'anneau rudimentaire qui les porte, n'est pas enveloppé par un prolongement du front, comme cela se remarque chez les Brachyures, mais il se voit extérieurement entre le rostre et le bord antérieur de l'épistome. Les *antennes internes* [2] sont assez grandes et s'insèrent à nu à quelque distance en arrière et en dehors des pédoncules oculaires, de façon que leur base touche à l'épine de l'angle externe de l'orbite et tient lieu de paroi inférieure de cette cavité, disposition qui du reste se remarque aussi chez les autres espèces du même genre. L'article basilaire de ces appendices n'est pas élargi comme

[1] Pl. 25, fig. 2.
[2] Pl. 25, fig. 1.

chez les Brachyures, mais cylindrique et dirigé en avant; les deux articles suivants ne présentent dans leur forme rien de particulier, mais ils ne peuvent se reployer sous le front et se dirigent en avant, à peu près de la même manière que chez les Paguriens; enfin les filets terminaux de ces antennes sont très-courts. Les *antennes externes* s'insèrent presque sur la même ligne que les précédentes, mais beaucoup plus en dehors, sous la portion du bord antérieur du test, située entre l'angle orbitaire externe et l'épine qui garnit l'angle latéro-antérieur de ce bouclier. Leur article basilaire est beaucoup plus grand et plus épineux que dans les autres espèces de ce genre, mais ce qu'elles offrent de plus remarquable, c'est un appendice peu mobile qui, implanté au-dessus de l'insertion du second article, paraît être l'analogue de la lame dont le pédoncule de ces appendices est garni chez presque tous les Macroures; seulement ici cette pièce, au lieu d'être squammiforme, constitue un tubercule hérissé de quatre épines coniques, dont une petite dirigée en avant et les trois autres plus ou moins obliquement en dehors [1]. Le second article de ces antennes est très-court, et le troisième est de longueur médiocre, mais dépasse à peine le second article des antennes externes et le rostre, et avance moins loin que les épines dont il vient d'être question. La tige terminale ne présente rien de particulier. La portion du test qui porte ces antennes a la forme d'un gros tubercule, et se trouve séparée de la région ptérygostomienne et de la portion dorsale de la carapace par un sillon profond; en dehors elle se continue sans interruption avec l'épistome, et à l'angle interne de sa base se trouve la fossette auditive. L'*épistome* est grand, à peu près carré, et n'est pas séparé de l'espace prélabial, de façon que le cadre buccal manque complétement en avant. Latéralement au contraire, les

[1] Pl. 25, fig. 1 d'.

bords de ce cadre sont bien marqués et on distingue à leur angle antérieur une forte épine qui s'avance au-dessous de la base des antennes externes [1]. L'*appareil buccal* [2] présente la disposition ordinaire, mais semble être pour ainsi dire refoulé en avant; la lèvre supérieure dépasse le niveau des points occupés par les organes auditifs. Les *mandibules* [3] et les *mâchoires* [4] n'offrent rien de remarquable. Les *pattes-mâchoires* [5] ne portent pas d'appendice flabelliforme comme chez les Brachyures et ressemblent beaucoup à celles des Birgus [6]. En jetant les yeux sur les figures qui accompagnent ce mémoire, on remarquera la longueur considérable des pattes-mâchoires antérieures [7] et l'état rudimentaire du lobe externe de la portion principale, qui chez les Brachyures offre d'ordinaire un développement très-considérable et s'élargit à son extrémité pour clore en-dessous le canal efférent de l'appareil respiratoire. Les *pattes-mâchoires* de la seconde paire [8] ne présentent rien qu'il soit essentiel de noter, et celles de la première paire [9] sont robustes et subpédiformes au lieu d'être operculaires comme chez les Maïas et les autres Brachyures, auxquels la plupart des entomologistes réunissent, à tort, les Lithodes.

La structure de la portion thoracique du corps éloigne également ces crustacés de tous les Brachyures proprement dits. Ainsi

[1] Pl. 25, fig. 1 et fig. 2.
[2] Pl. 25, fig. 1.
[3] Pl. 25, fig. 3.
[4] Pl. 25, fig. 4.
[5] Pl. 25, fig. 5, 6 et 7.
[6] Voyez la grande édition du Règne animal de Cuvier, atlas des Crustacés, par M. Milne Edwards, pl. 43, fig. 1b, 1c, 1d.
[7] Pl. 25, fig. 6.
[8] Pl. 25, fig. 7.
[9] Pl. 25, fig. 8.

que l'un de nous l'a déjà fait remarquer, le sternum [1] est linéaire entre la base des pattes de la première paire et le plastron, s'élargit ensuite graduellement d'avant en arrière; il n'y existe pas de suture médiane, et le dernier anneau thoracique n'entre pas dans sa composition. Cet anneau [2] n'est représenté inférieurement que par deux pièces latérales servant à l'insertion des pattes postérieures qui ne se rencontrent pas sur la ligne médiane et qui ne sont unies au plastron que par la membrane dont le prolongement va constituer la paroi ventrale de l'abdomen; or, cette disposition, dont nous ne connaissons pas d'exemple parmi les Brachyures proprement dits, est analogue à celle qui se rencontre chez les Paguriens et plusieurs autres Décapodes anomoures.

Les cloisons épimériennes sont peu développées et ne se réunissent pas sur la ligne médiane, de façon que les cellules des flancs n'occupent que les côtés du thorax et ne constituent pas en arrière une selle turcique postérieure, comme cela a lieu chez les Brachyures.

Les pattes des Lithodes offrent, comme on le voit, une anomalie dont il n'existe pas d'exemple chez les vrais Brachyures, mais qui n'est pas rare dans la section des Anomoures; savoir l'état presque rudimentaire des membres thoraciques de la dernière paire, qui sont trop petits pour servir à la locomotion et sont reployés sous les parties latérales de la carapace [3], de sorte qu'au premier abord on pourrait prendre ces crustacés pour des Octopodes [4]. Il est aussi à noter que dans ce genre, la main ne peut se reployer contre la région buccale, et que sa face interne est beau-

[1] Pl. 26, fig. 1, a.
[2] Pl. 26, fig. 1, f.
[3] Pl. 26, fig. 1.
[4] Pl. 24, fig. 1.

coup plus renflée que d'ordinaire chez les Brachyures. Quant aux particularités spécifiques qu'offrent les pattes de la Lithodé, dont la description nous occupe ici, il est seulement à noter que ces organes sont beaucoup moins larges, plus robustes et plus épineux que dans les autres espèces de ce genre; les épines de forme conique que l'on y remarque, sont aussi développées sur le pénultième article que, sur la cuisse; enfin le tarse est en outre armé en dessous d'une rangée de pointes acérées, disposées comme les dents d'un peigne.

L'*abdomen* varie beaucoup suivant les sexes; mais offre toujours un caractère remarquable dépendant du fractionnement de la portion tergale de son squelette tégumentaire[1]. Dans l'un et l'autre sexe, le premier anneau est rudimentaire, tandis que le second est très-développé et se compose de cinq pièces, dont les trois dorsales sont soudées entre elles et représentent le tergum et les épimères, tandis que les deux pièces latérales sont libres et semblent être les analogues des épisternums. Chez le mâle[2], la portion suivante de l'abdomen est triangulaire et symétrique; on y distingue latéralement trois paires de grandes plaques tuberculeuses que l'on peut considérer comme les épimères des 3e, 4e et 5e segments abdominaux; plus en arrière, se voient deux pièces médianes qui représentent le 6e et le 7e anneau, et l'espace médian compris entre l'espèce de bordure ainsi formée, est occupé par une multitude de petites pièces tuberculiformes isolées entre elles, et placées par rangées transversales; enfin la face sternale de l'abdomen est complétement membraneuse et ne porte aucun appendice. Chez la femelle[3], l'abdomen est conformé de la même manière, si ce n'est qu'au lieu

[1] Pl. 27, fig. 1, 2.
[2] Pl. 27, fig. 2.
[3] Pl. 27, fig. 1.

d'être symétrique, il est très-développé du côté gauche et de grandeur médiocre à droite, d'où résulte un contournement analogue à celui qui existe chez les Pagures. Le système appendiculaire de cette portion du corps présente un autre point de ressemblance avec le mode de conformation ordinaire chez les Birgus et les Pagures; en effet, il n'existe chez la femelle que quatre fausses pattes ovifères, appartenant toutes au côté gauche du corps et insérées sur une ligne courbe[1]; disposition que Kreusenstern avait depuis longtemps signalée dans la Lithode de Kamtschatka.

Dans cette espèce, de même que chez la Lithode des mers du nord[2] les vulves sont percées dans l'article basilaire des pattes de la troisième paire[3] au lieu d'occuper le plastron sternal, comme chez les Brachyures. Enfin, les branchies[4] sont disposées de la même manière que chez la Lithode arctique où l'un de nous les avait déjà décrites et offrent par conséquent, dans tout ce genre, un caractère qui ne se rencontre jamais chez les vrais Brachyures, tandis qu'il est très-commun chez les anomoures; savoir : l'existence de ces organes sur le pénultième anneau thoracique; on en compte de chaque côté trois, dont deux attachées à la membrane articulaire de la quatrième patte et une, fixée beaucoup plus haut, à la voûte des flancs qui est percée dans ce point. Deux autres pyramides branchiales s'insèrent sous le bord des flancs à la membrane articulaire de chacune des pattes précédentes et tout-à-fait en avant, on distingue encore deux autres branchies rudimentaires placées de la même manière, au-dessus de la base de la patte-mâchoire externe; par conséquent le nombre total de ces organes est de onze paires.

[1] Pl. 26. fig. 2.
[2] Voyez Hist. nat. des crustacés, t. 2, p. 185.
[3] Pl. 26, fig. 1.
[4] Pl. 25, fig. 9.

Nous regrettons de ne pouvoir rien ajouter sur la conformation des parties molles de notre Lithode; les deux individus soumis à notre examen étant desséchés; mais d'après les détails sur lesquels nous nous sommes arrêtés, on a pu voir non-seulement, que ce crustacé ne ressemble aux Maïa et aux autres Oxyrhinques par rien d'essentiel, mais aussi qu'il offre beaucoup d'analogie avec les Birgus, et que de même que ceux-ci, il est réellement intermédiaire aux Brachyures proprement dits et aux Macroures.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 24.

LITHODE A COURTES PATTES, *Lithodes brevipes*, Nob. de grandeur naturelle.

PLANCHE 25.

Fig. 1. Portion céphalique du corps vue en-dessous.
a rostre. — *b* régions ptérygostomiennes de la carapace.—*c* antennes internes. *d* antennes externes.— *d'* pièce épineuse fixée au-dessus de la base de ces antennes.—*d''* filet terminal.—*e* patte-mâchoire externe du côté droit; du côté opposé cet appendice a été enlevé. — *f* patte-mâchoire de la seconde paire recouvrant en partie les autres appendices buccaux.

Fig. 2. Portion céphalo-thoracique du corps, vue de côté.
a, *a* portion dorsale de la carapace. — *b* rostre.— *c* première pièce de la portion épimérienne de la carapace. — *d* seconde pièce.— *e* pièces terminales de la même partie.—*f*, *f* base des pattes.—*g* patte-mâchoire externe.
Fig. 3. Mandibule.
Fig. 4. Mâchoire de la première paire.
Fig. 5. Mâchoire de la deuxième paire.
Fig. 6. Patte-mâchoire de la première paire.
Fig. 7. Patte-mâchoire de la deuxième paire.
Fig. 8. Patte-mâchoire de la troisième paire.
Fig. 9. Appareil branchial du côté droit.
a base de la patte antérieure. — *b* base de la patte de la quatrième paire. — *c* patte de la cinquième paire.— *d* voûte des flancs. — *e* première branchie. — *f* pénultième branchie.—*g* dernière branchie fixée à l'anneau thoracique qui porte les pattes postérieures.

PLANCHE 26.

Fig. 1. Thorax vu en dessous, avec la base des pattes.
a plastron sternal. — *f* pièces mobiles représentant le dernier anneau thoracique. — *c* pattes de la dernière paire. — *d*, *d* base des pattes de la première paire. — *e* vulves percées dans l'article basilaire des pattes de la troisième paire.
Fig. 2. L'abdomen de la femelle, vu du côté sternal.
a premier segment et bandes de la membrane articulaire thoracique — *b* dernier segment et anus.—*c*, *c* appendices ovifères.

PLANCHE 27.

Fig. 1. Abdomen de la femelle, vu du côté externe.
a, *a* bord postérieur du thorax. — *b*, *b* pattes postérieures. — *c* pièce tergale du deuxième segment. — *d*, *d* pièces épimériennes du même segment. — *e*, *e* pièces épisternales du même.—*f* dernier anneau.
Fig. 2. Abdomen du mâle.
a portion postérieure de la carapace.

DESCRIPTION

DE L'ALBUNHIPPE ÉPINEUSE,

TYPE D'UN GENRE NOUVEAU DANS LA TRIBU DES HIPPIENS.

La petite tribu des Hippiens ne renferme encore que trois genres connus sous les noms de Hippe, de Remipède et d'Albunée, et offrant entre eux des différences assez considérables dans la conformation des pattes et des antennes. Le crustacé anomoure que nous allons faire connaître ici, présente les mêmes caractères essentiels que ces deux décapodes et appartient évidemment à la même tribu, mais ne peut prendre place dans aucune des trois divisions déjà établies dans ce groupe; il semble établir le passage entre les Albunées et les Hippes, et c'est pour rappeler sa place dans les séries naturelles que nous proposons de le désigner sous le nom générique d'ALBUNHIPPE (*Albunhippa*, Nob.).

Ce crustacé[1] est de forme allongée et par son aspect général ressemble beaucoup aux Albunées. La *carapace* est ovalaire, beaucoup plus longue que large, bombée en-dessus, et entièrement lisse; antérieurement elle est fortement échancrée, et du milieu de cette échancrure frontale qui est finement denticulée, naît une épine médiane qui se dirige en avant et représente le *rostre;* latéralement le front est terminé par une forte dent triangulaire dirigée également en avant, et plus saillante que la précédente; une seconde épine médiane se voit vers la partie antérieure de la région stomacale, qui est en outre marquée de plusieurs lignes transversales; un sillon trans-

[1] Pl. 28, fig. 1.

versal plus profond limite en arrière la région dont il vient d'être question. De chaque côté, la carapace est armée de quatre épines, dont la dernière est située à peu près au niveau de la région génitale. Enfin, au bord postérieur de ce bouclier dorsal est une petite échancrure semi-lunaire servant à l'insertion de l'abdomen. Les *pédoncules oculaires* sont longs, grêles, composés de deux articles mobiles et disposés comme ceux des Hippes. Les *antennes de la première paire*[1] sont presqu'aussi longues que celles de la seconde paire; leur pédoncule est fortement coudé et se compose de trois articles allongés et à peu près de même forme; enfin elles se terminent par deux tigelles multiarticulées, dont l'une assez longue et l'autre très-petite. Les *antennes externes*[2] sont beaucoup plus grosses que les internes, et n'ont qu'environ les deux tiers de la longueur de la carapace; leur pédoncule est cylindrique et porte à sa base une forte dent; la tigelle terminale est moins longue que le pédoncule, et ne se compose que d'environ seize articles. L'*appareil buccal* diffère aussi, à plusieurs égards, de ce qui existe chez les autres Hippiens. Les *mandibules*[3] ressemblent beaucoup à celles des Brachyures, si ce n'est que le palpe est un peu plus long. Les *mâchoires*[4] n'offrent rien d'important à noter. Les *pattes-mâchoires de la première paire*[5] sont grandes et lamelleuses; le prolongement qui représente le palpe est élargi vers le bout et fortement cilié; enfin on aperçoit du côte extérieur de la base de ces organes, un appendice presque membraneux, et foliacé qui est l'analogue du fouet ou branche externe du membre. Les *pattes-*

[1] Pl. 28, fig. 2.
[2] Pl. 28, fig. 3.
[3] Pl. 28, fig. 4.
[4] Pl. 28, fig. 5.
[5] Pl. 28. fig. 6.

mâchoires de la deuxième paire[1] sont subpédiformes et portent un palpe très-développé qui se termine par une tigelle multiarticulée. Enfin, les *pattes-mâchoires externes*[2] sont également subpédiformes et diffèrent de celles de tous les autres Hippiens par l'existence d'un palpe; leur second article est un peu élargi en dedans et finement dentelé; le troisième article est allongé, et les trois suivants sont presque cylindriques et très-forts; il est aussi à noter que le palpe est lamelleux et courbé en dedans vers le bout, mais ne porte pas de tigelle terminale.

Le *sternum* est linéaire. Les *pattes* de la première paire[3] sont assez fortes, et se terminent par une main didactyle, dont la forme est assez semblable à celle de l'Albunée symniste; une forte épine se remarque sur la face inférieure du troisième article de ces membres; le carpe est très-comprimé en dedans, et son bord supérieur se termine par une dent aiguë; la main est petite et armée de quelques épines, dont deux sur sa face externe et une sur son bord interne; enfin, le doigt mobile est très-oblique, mince et hérissé d'épines à sa base. Les pattes des trois paires suivantes sont à peu près de même grandeur, et se terminent par un article lamelleux et falciforme à peu près comme chez les Albunées; celles de la cinquième paire sont aussi fort petites, très-grêles et monodactyles[4]. Enfin la conformation de l'abdomen[5] est également semblable à ce qui existe chez l'Albunée symniste, si ce n'est que les trois anneaux qui suivent le premier, sont un peu moins élargis et que l'anneau caudal est un peu plus grand.

[1] Pl. 28, fig. 8.
[2] Pl. 28, fig. 9.
[3] Pl. 5, fig. 1.
[4] Pl. 28, fig, 10.
[5] Pl 28, fig. 11.

En résumé, on voit que ce crustacé, tout en se rapprochant beaucoup des Albunées, offre quelques caractères propres aux Hippes, et ne peut prendre place dans aucune des petites divisions génériques déjà établies dans la tribu des Hippiens. Nous croyons par conséquent devoir en fournir le type d'un genre particulier, auquel on peut assigner les caractères suivants :

CRUSTACÉS DÉCAPODES ANOMOURES.

TRIBU DES HIPPIENS.

Genre Albunhippe (Albunhippa, Nob.).

Antennæ quatuor, ferè æquales, intermediis apice bifidis, externis que crassis; pedunculi oculorum cylindracei, graciles; pedes duo antici manu didactylâ.

Sp. Albunhippe épineuse.

Albunhippa spinosa, Nob.

Planche 28, fig. 1-13.

A. virescens, testâ lævigatâ, anteriùs ad lateraque spinis armatâ; fronte denticulatâ; manibus spinosis.

Long. 23 millim., larg. 20 millim.; patrie inconnue.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 28.

Fig. 1. ALBUNHIPPE ÉPINEUSE, de grandeur naturelle.
Fig. 2. Antenne interne, grossie.
Fig. 3. Antenne de la deuxième paire.
Fig. 4. Mandibule.
Fig. 5. Mâchoire de la première paire.
Fig. 6. Mâchoire de la deuxième paire.
Fig. 7. Patte-mâchoire de la première paire.
Fig. 8. Patte-mâchoire de la deuxième paire.
Fig. 9. Patte-mâchoire de la troisième paire.
Fig. 10. Patte thoracique de la cinquième paire.
Fig. 11. Abdomen.
Fig. 12. L'un des filets ovifères.
Fig. 13. Appendice natatoire de la queue.
(Les autres figures de cette planche se rapportent aux articles suivants.)

DESCRIPTION
DE DEUX CRUSTACÉS NOUVEAUX
DE LA FAMILLE DES PARTHÉNOPIENS.

§ I. — Sur l'Eurynolambre.

Ce crustacé, qui a été donné au Muséum par M. Marion de Procé, médecin à Nantes, habite les mers de la Nouvelle-Zélande, et comme son nom l'indique, établit à plusieurs égards le passage entre les Eurynomes et les Lambres, mais il se rapproche aussi des Cryptopodies.

La *carapace* de ce Décapode [1] est beaucoup plus large que longue, à peu près plane, légèrement déclive antérieurement et presque horizontale dans le sens transversal; sa grande largeur dépend de deux prolongements lamelleux qui s'avancent au-dessus de la base des pattes mitoyennes, et qui ressemblent par leur structure aux prolongements latéraux du bouclier dorsal des Calappes. La face supérieure de la carapace est chagrinée ou plutôt verruqueuse, et on y aperçoit quatre dépressions, dont deux situées vers le point d'union des régions hépatiques, stomacale, branchiales et génitale, les autres au milieu des régions branchiales; son bord latéral est semi-circulaire, mince et subdentelé. Le front est petit, incliné et divisé en deux lobes subtriangulaires. Les orbites sont ovalaires et offrent en dessus une petite fissure. Les *antennes internes* n'offrent rien de particulier. L'article basilaire des *antennes*

[1] Pl. 28, fig. 14.

externes[1] est très-grand, se soude au front, dépasse l'angle orbitaire interne, et donne insertion à l'article suivant vers son angle antéro-interne, de façon que la tige mobile de ces appendices, logée sous le bord du front, se trouve séparée de l'orbite par un espace considérable qu'occupe un gros tubercule formé par la terminaison de l'article basilaire; les deux premiers articles de cette tige sont très-petits, et le filet *multiarticulé* qu'ils portent paraît être peu développé. L'épistome, le cadre buccal et les pattes-mâchoires externes ne présentent rien de particulier, mais les régions ptérygostomiennes offrent une disposition très-singulière dont nous avons du reste un exemple chez le *Cancer sculptus*. On y remarque en effet entre les régions hépatique et branchiale une fossette très-profonde, dont il est difficile de deviner l'usage. Le *plastron sternal* est très-concave entre la base des pattes-mâchoires et profondément sillonné en travers dans sa moitié postérieure. Les *pattes* de la première paire sont de grandeur médiocre et ne se reploient pas contre la face inférieure du corps comme chez les Lambres; la main est renflée, arrondie et irrégulièrement piquetée; enfin les pinces sont grêles, acérées et légèrement recourbées en bas. Les pattes suivantes sont garnies de crêtes longitudinales très-saillantes et se terminent par un petit article styliforme. Quant à l'*abdomen*, il offre le mode de conformation ordinaire parmi les Parthénopiens.

Les particularités de structure que nous venons de signaler ne permettent de ranger ce crustacé dans aucun des genres déjà établis dans la tribu des Parthénopiens, et nous semblent motiver la formation d'une nouvelle division, que l'on peut caractériser de la manière suivante.

[1] Pl. 5, fig. 15.

GENRE EURYNOLAMBRE (Eurynolambrus, Nob.).

Testa ad latera maximè dilatata, femora secundi tertiique tectens; antennæ externæ articulo basilari maximo, anticè fronti ferruminato; portione mobili propè foveolam antennæ internæ insertâ.

Sp. EURYNOLAMBRE AUSTRAL.

Eurynolambrus australis, Nob.

Planche 28, fig. 14, 15.

E. omninò rubescens; testâ triangulifórmi, tuberculatâ, utrinque subdentatâ; pedibus anticis crassiusculis; aliis cristatis.

Long. 28 millim.; larg. 42 millim.

Habite les mers de la Nouvelle-Zélande. La femelle nous est inconnue.

§ II. — SUR UNE NOUVELLE ESPÈCE DU GENRE CRYPTOPODIE.

Le genre Crytopodie, établi par l'un de nous[1], pour recevoir un crustacé confondu jusqu'alors, tantôt avec les Parthénopes, tantôt avec les Maïa et d'autrefois avec les Calappes ou avec les Æthres, est très-remarquable par la forme lamelleuse et l'énorme développement de la carapace, mais ne renferme encore qu'une seule espèce, la *Cryptopodia fornicata*. Une seconde espèce du même genre, se trouve dans la collection du Muséum et mérite d'être décrite; nous la désignerons sous le nom de :

CRYPTOPODIE ANGULEUSE.

CRYPTOPODIA ANGULATA, Nob.

Planche, 28, fig. 16-19.

C. testâ pentagonâ, margine crenatâ.

Long. 28 millim.; larg. 60 millim.

[1] Milne Edwards : Hist. Natur. des Crustacés, t. I, p. 360.

La *carapace* est très-large et pentagonale; son plus grand diamètre correspond aux angles latéro-antérieurs, et son bord postérieur est droit; en dessus elle est lisse, si ce n'est le long de quelques lignes saillantes sur lesquelles on remarque une multitude de petites granulations; le rostre [1] est triangulaire, aussi long que large, concave à sa base, et dentelé sur les bords. Les bords latéro-antérieurs sont un peu sinueux et divisés en une dizaine de crénelures subdivisées à leur tour par des dentelures; vers leur extrémité on remarque de chaque côté une épine saillante, et il en existe une seconde au point de rencontre de ces bords avec les bords latéraux, qui se dirigent obliquement en arrière et sont finement crénelés, comme l'est aussi le bord postérieur; enfin il est encore à noter que les angles latéro-postérieurs se prolongent en forme de dent pointue et qu'il existe une paire d'épines semblables vers le milieu du bord postérieur. La région antennaire [2] et les pattes-mâchoires externes [3] n'offrent rien de particulier. Le *plastron sternal* est pentagonal comme la carapace. Les *pattes* de la première paire sont extrêmement grandes, élargies, subtriangulaires et lisses, si ce n'est sur leurs bords qui se prolongent en forme de crêtes, et sont hérissées de dents pointues. Les pattes des quatre dernières paires sont petites, grêles et complétement cachées sous les voûtes lamelleuses formées par les parties latérales de la carapace; leur troisième article est garni en dessus d'une petite crête dentelée et le tarse est lamelleux. Enfin l'abdomen offre sept segments distincts dans les deux sexes, et est bosselé au milieu.

Nous ignorons la patrie de ce crustacé, dont la couleur est grisâtre.

[1] Pl. 28, fig. 18a.
[2] Pl. 28, fig. 18c.
[3] Pl. 28, fig. 19.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 28.

Fig. 14. EURYNOLAMBRE AUSTRAL, de grandeur naturelle.
Fig. 15. Le même, grossi et vu en dessous; les pattes du côté gauche du corps ont été enlevées pour montrer le prolongement clypéiforme de la carapace et les fossettes de la région ptérygostomienne.
Fig. 16. CRYPTOPODIE ANGULEUSE, de grandeur naturelle, individu femelle.
Fig. 17. Le mâle, vu en dessous.
Fig. 18. Région antennaire grossie.
Fig. 19. Patte-mâchoire externe grossie.

DESCRIPTION
DES MAMMIFÈRES

NOUVEAUX OU IMPARFAITEMENT CONNUS

DE LA COLLECTION DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE,

ET

REMARQUES SUR LA CLASSIFICATION

ET LES CARACTÈRES DES MAMMIFÈRES.

PREMIER MÉMOIRE.

FAMILLE DES SINGES.

PAR M. ISIDORE GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

Les collections mammalogiques et ornithologiques du Muséum n'ont jamais cessé, sous la longue administration de mon père[1], d'être ouvertes aux études et aux recherches des savants de tous les pays, avec une libéralité à laquelle on a rendu une entière justice. Cet exemple a été fidèlement suivi jusqu'à ce jour, et il continuera à l'être, comme non moins conforme aux véritables in-

[1] Voyez, à la fin du mémoire, la Note I.

térêts du Muséum qu'à ceux de la science. J'attache, pour ma part, peu d'importance au vain honneur de dénommer par moi-même quelques espèces ou quelques genres nouveaux de plus : mais je mets le plus grand prix à représenter chaque espèce, dans les collections dont le soin et la direction me sont confiés, par un ou plusieurs des individus sur lesquels elle a été établie, en d'autres termes, par un ou plusieurs de ses types originaux. C'est ainsi que les galeries mammalogiques et ornithologiques du Muséum offrent aujourd'hui, et offriront de plus en plus, pour les naturalistes qui les fréquentent, l'inappréciable avantage de réunir à quelques-uns des types, encore aujourd'hui conservés, des descriptions de Buffon[1], de Daubenton, de Sonnerat, de Levaillant, non-seulement les originaux de presque toutes les figures ou descriptions de George et de Frédéric Cuvier, de mon père, de Péron, de Desmarest, de Vieillot, de MM. de Blainville, Lesson, Quoy, Gaimard, et de tant d'autres de nos compatriotes, mais aussi les types, et parfois les types uniques, d'espèces plus ou moins récemment décrites en Hollande, en Angleterre, en Allemagne, en Suède, en Italie, et jusque dans les Etats-Unis.

En continuant à ouvrir aussi librement et aussi libéralement à tous les zoologistes l'accès des collections, et surtout en mettant les auteurs de monographies à même d'examiner et de décrire tous les objets qui peuvent leur être utiles, je suis d'ailleurs loin de renoncer à prendre moi-même une part active à la mise en œuvre des nombreux matériaux que possède le Muséum. Ce que j'ai fait jusqu'à présent, mais d'une manière incomplète, par mes Mémoires spéciaux, par la publication de mes *Études zoologiques*[1], et par divers travaux

[1] Cet ouvrage devait contenir réunis, et reliés entre eux par une introduction générale, tous les Mémoires ou Notices zoologiques que j'ai successivement publiés dans le *Magasin de*

insérés dans le *Voyage aux Indes* de M. Bélanger, dans celui de Jacquemont, et dans l'ouvrage sur la Morée, je le ferai à l'avenir, plus régulièrement, par une suite de Mémoires ou de Notices, publiés dans les *Archives du Muséum*, et dans lesquels seront successivement passés en revue tous les groupes que je croirai pouvoir enrichir de quelques espèces inédites ou de quelques genres nouveaux. M. Florent Prévost, aide-naturaliste de zoologie au Muséum, et M. le docteur Pucheran, attaché aux galeries de zoologie, me prêteront parfois, l'un pour les Oiseaux, l'autre pour les Mammifères, leur précieuse collaboration; et c'est ainsi que les deux premières classes du règne animal pourront être, en peu d'années, passées tout entières en revue.

Le travail que je publie aujourd'hui[1], de même que la plupart des Mémoires ou Notices qui le suivront, sera divisé en deux parties. Dans la première, je présenterai quelques remarques générales sur la classification et les caractères du groupe qui en est le sujet. Dans la seconde, appuyé sur ces notions préliminaires, je décrirai les genres nouveaux et les espèces inédites ou imparfaitement connues, dont la détermination peut être obtenue à l'aide des matériaux existant dans les collections du Muséum, et de ceux qu'il sera possible de puiser à d'autres sources.

Zoologie de M. Guérin-Méneville. Malheureusement la retraite du premier éditeur du *Magasin*, bientôt suivie de la mort de son successeur, et d'autres circonstances qu'il serait inutile et peu convenable d'indiquer ici, ont suspendu depuis plusieurs années la publication de mes *Études*.

[1] Ce travail comprend des généralités sur l'ensemble de la grande famille des Singes, et la description des espèces nouvelles ou imparfaitement connues des deux premières tribus, les Pithéciens et les Cynopithéciens. Le second Mémoire, ayant pour objet la description des espèces des deux dernières tribus, les Cébiens et les Hapaliens, est déjà en partie rédigé, et sera prochainement livré à l'impression.

PREMIÈRE PARTIE.

REMARQUES SUR LA CLASSIFICATION ET LES CARACTÈRES DES PRIMATES[1], ET SPÉCIALEMENT DES SINGES.

I. — Remarques préliminaires sur la classification.

L'une des règles qui se déduisent le plus directement des principes fondamentaux de la méthode naturelle, est la suivante : dans toute division, qu'il s'agisse de partager une classe en ordres, un ordre en familles, ou de fractionner une famille en tribus et en genres, le classificateur doit se déterminer uniquement d'après la valeur des caractères qu'il observe, et non d'après le nombre des êtres que pourront comprendre ces groupes. En un mot, *il doit peser les caractères, et non compter les espèces*. Les résultats auxquels le conduira la stricte observation de cette règle, pourront sembler singuliers, dans quelques cas, par l'extrême inégalité numérique qu'ils établiront entre les divers groupes du même rang : ils seront toujours, en réalité, très-rationnels et très-conformes à la nature, qui tantôt se plaît à reproduire presqu'à l'infini le même type, et tantôt nous étonne par le spectacle de ces êtres si souvent appelés paradoxaux, et qui ne sont qu'isolés dans la création.

Cette règle n'a jamais été contestée en théorie; et il serait superflu de la démontrer de nouveau. Mais les zoologistes l'ont laissée

[1] Voyez, à la fin du mémoire, la Note II.

souvent dans l'oubli, et n'en ont point tenu compte dans la pratique; et il était nécessaire de la rappeler ici, avant d'indiquer des résultats qui, jugés d'un autre point de vue, pourraient sembler inadmissibles.

Selon la classification des Primates à laquelle je suis arrivé il y a quelques années[1], et que toutes mes recherches ultérieures ont confirmée, le premier ordre[2] de la classe des Mammifères ne se divise pas, comme dans la plupart des méthodes, en deux familles seulement, celles des Singes et des Lémuridés, ou en trois, celles des Singes de l'Ancien-Monde, des Singes américains et des Lémuridés, mais en quatre, savoir : dans un premier sous-ordre, celles des SINGES, des LÉMURIDÉS, des TARSIDÉS, et dans un second, celle des CHEIROMYDÉS[3]. La répartition des Primates entre ces quatre familles est numériquement fort inégale : la troisième ne possède que le genre *Tarsius*, et la dernière qu'un seul genre, *Cheiromys*, et même qu'une seule espèce, *Cheiromys madagascariensis*; encore n'en existe-t-il en Europe qu'un seul individu, celui que Sonnerat découvrit vers 1775 dans la partie occi-

[1] Voyez les divers exposés de ma classification qui ont été successivement publiés par M. Gervais, dans l'*Echo du monde savant*, ann. 1835, et dans une publication intitulée : *Résumé des leçons de mammalogie de M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire*, in-8, Paris 1836; par M. Guérin Méneville, dans la *Revue zoologique*, année 1838, p. 218, et par M. Ch. d'Orbigny, dans sa *Description des mammifères*, in-8, Paris 1840, p. viij.

On peut voir dans mes *Essais de zoologie générale* (p. 481), par quels motifs j'ai cru devoir m'abstenir de publier jusqu'à ce jour les classifications mammalogique et ornithologique qui, depuis plusieurs années, servent de base à mon enseignement.

[2] L'ordre des Bimanes me paraît en effet entièrement inadmissible, à quelque point de vue qu'on veuille se placer dans l'étude de l'homme.

Voyez l'article *Bimanes* du, *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*, dans lequel j'ai résumé des considérations depuis longtemps présentées dans mes cours, et déjà indiquées, dans diverses publications, par quelques-uns de mes auditeurs.

[3] Voyez, à la fin du mémoire, la Note III.

dentale de l'île de Madagascar, que Buffon décrivit dans son dernier *Supplément*, et qui est conservé depuis plus d'un demi-siècle dans nos collections, dont il est resté l'une des plus grandes raretés. Voici donc parmi les Primates, deux familles représentées chacune par un genre, fort limité quant au nombre des espèces. Au contraire, on connaît à Madagascar six genres de Lémuridés, dont l'un est très-riche en espèces; deux autres genres habitent l'Inde et l'archipel Indien, un neuvième enfin le continent africain. La famille des Singes est bien plus vaste encore : ses genres sont en nombre presque triple de ceux qui composent le groupe des Lémuridés, et parmi ces genres, la moitié environ renferme de dix à vingt espèces, ou même davantage encore.

Si, après avoir rappelé cette division des Primates en quatre familles d'une étendue si inégale, nous passons à la subdivision des Singes en tribus, nous allons trouver des résultats analogues.

La classification des Singes à laquelle j'ai cru devoir m'arrêter, et que j'ai exposée avec détail dans mon dernier cours de Mammalogie, n'est, comme toutes les autres classifications publiées depuis trente ans pour ce groupe de Mammifères, qu'une modification de celle que mon père a proposée en 1812[1]; et celle-ci, à son tour, avait pour bases les célèbres observations de Buffon sur les différences organiques existant entre les Singes de l'Ancien-Monde et les Singes américains.

Les premiers, savoir, les Singes, les Babouins et les Guenons de Buffon, ou les CATARRHINS, selon la dénomination générale proposée par mon père, ont tous, dit Buffon[2], la cloison du nez mince, et les narines ouvertes, à peu près comme celles de l'Homme,

[1] Voyez *Tableau des Quadrumanes*, dans les *Annales du Muséum*, t. XIX, p. 85 et p. 156.
[2] *Histoire naturelle*, t. XIV, p. 13 et suivantes.

au-dessous du nez. Chez ces Primates, selon Buffon, il existe souvent des callosités ischiatiques et des abajoues; mais la queue, qu'elle soit longue ou courte, n'est jamais prenante, et parfois elle est nulle.

Les seconds, Sapajous et Sagouins de Buffon, PLATYRRHININS de mon père, ont, selon Buffon, la cloison des narines large et épaisse, et les ouvertures des narines placées à côté et non pas au-dessous du nez. Chez ces Primates, on ne trouve jamais ni callosités ischiatiques, ni abajoues; mais la queue, qui est souvent prenante, est toujours longue.

Cette célèbre division des Singes en deux groupes principaux distincts par leur patrie aussi bien que par leurs caractères généraux, a été admise depuis mon père, par un assez grand nombre d'auteurs. Parmi eux, les uns ont adopté pour ces deux groupes les noms de Catarrhinins et de Platyrrhinins. D'autres ont préféré des dénominations nouvelles. Ainsi, les *Pitheci* et les *Pitheciæ* de M. de Blainville, dans sa première classification publiée en 1816[1]; les *Hominidæ* (moins l'Homme qui se trouve ici tout-à-fait hors de place), et les *Sariguidæ* de M. Gray[2] en 1825; les Singes et les Sapajous de M. Frédéric Cuvier[3] en 1829; les *Simiæ* et les *Simiadæ* de M. Ogilby[4] en 1836; les *Pitheci* et les *Cebi* de M. de Blainville, dans la dernière classification de ce célèbre zoologiste[5], ne sont, sous d'autres noms, que les Catarrhinins et les Platyrrhinins de mon père. Seulement, en même temps qu'ils donnent de nouveaux

[1] *Prodrome d'une nouvelle distribution systématique du règne animal*, dans le *Bulletin de la Société philomatique*, ann. 1816.

[2] Dans les *Annals of philosophy*, 2e série, t. X, p. 337.

[3] Article *Zoologie* du *Dictionnaire des Sciences naturelles*, t. LIX.

[4] *Observations on the opposable Power of the Thumb in certain Mammals*, dans *London's Magazine of nat. History*, nouvelle série, t. I, p. 449, ann. 1837. — Entre les *Simiæ* et les *Simiadæ*, l'auteur intercale les *Lemuridæ*.

[5] Voyez son *Ostéographie*, fascicules I et II.

noms à ces deux groupes, MM. Gray, Frédéric Cuvier, Ogilby et de Blainville les considèrent, non plus comme de simples tribus, mais comme des familles distinctes.

C'est dans un autre sens que j'ai cru devoir m'écarter de la classification de mon père. Ainsi que lui, je considère les Singes comme composant une famille unique; mais les rapports différents de ces animaux me paraissent ne pouvoir être exactement exprimés sans l'admission de quatre divisions primaires ou tribus au lieu de deux.

Dès 1827 et 1829, dans divers articles du *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*[1], je crois avoir démontré la nécessité de considérer les Ouistitis comme constituant à eux seuls l'une des divisions primaires de la grande famille des Singes. Selon cet arrangement que Bowdich avait indiqué dès 1821[2], et que plusieurs zoologistes distingués, entre autres M. J. B. Fischer[3], M. Duvernoy[4] et le prince de Canino[5] ont récemment adopté, le groupe des Platyrrhinins de mon père se résout en deux tribus, l'une comprenant les Ouistitis, l'autre tous les autres Singes américains.

[1] Articles *Ouistiti*, *Sapajous* et *Singes*, dans les t. XII et XV.

[2] *An analysis of the natural classifications of Mammalia*, Paris, in-8°.—L'auteur suit presque partout le *Règne animal* de G. Cuvier; mais il s'en écarte à l'égard des Singes qu'il divise ainsi :

Apes. 3 *sub-genera* : { *Apes proper.* / *Sapajoos or american Apes.* / *Wistitis.* }

[3] *Synopsis mammalium*, in-8°, Stuttgardt, 1829.

[4] Voyez les *Tableaux de la classification* de M. Duvernoy, publiés par M. Lereboullet, dans les *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*, t. II.

[5] Voyez *Synopsis vertebratorum systematis*, in-8°, 1839, et *Tableaux de classification des vertébrés*, in-plano, 1840. La classification mammalogique du prince Charles Bonaparte, classification fort remarquable à plusieurs égards, avait déjà été publiée par extrait dans les *Comptes rendus hebdom. de l'Acad. des Sciences*, t. VII, p. 655 et dans la *Revue Zoologique*, n° de septembre 1838. Les noms que ce célèbre zoologiste donne aux trois groupes qu'il admet sous le nom de *sub-familiæ*, sont les suivants : *Simina*, *Cebina*, *Hapalina*.

J'ai été conduit beaucoup plus récemment à modifier d'une manière analogue le groupe des Singes de l'Ancien-Monde ou Catarrhinins de mon père; c'est-à-dire à le partager aussi en deux tribus, dont l'une comprend le plus grand nombre des Singes de l'Ancien-Monde, l'autre quelques Singes exceptionnels, fort remarquables par les nombreuses similitudes de leur organisation avec celle de l'Homme. Tels sont les trois genres Troglodyte, Orang et Gibbon qui, aux traits généraux de la famille des Singes, joignent quelques caractères étrangers au reste de cette famille, et n'ayant d'analogues que dans l'organisation humaine; par exemple, une poitrine, et spécialement un sternum large[1]; les os des iles pareillement élargis; le canal intestinal pourvu d'un appendice cæcal; le foie lobé comme chez l'Homme, et l'encéphale se distinguant seulement de celui de notre espèce par des différences dans la proportion de ses parties. De plus, ces Singes, s'ils ne sont pas bipèdes à la manière de l'Homme, ne sont pas non plus quadrupèdes à la manière des autres Singes.

De tels animaux, sans qu'on doive aller jusqu'à les associer à l'Homme comme l'a fait autrefois Linné pour l'un d'entre eux[2], et comme l'ont fait récemment M. Lesson[3] pour plusieurs, et

[1] Voyez l'*Ostéographie* de M. de Blainville, fasc. I.

[2] *Troglodytes niger*, Geoff. S. H.; tour-à-tour désigné par Linné, dans les diverses éditions de son *Systema natura*, sous les noms d'*Homo troglodytes* et de *Simia troglodytes*.

[3] *Species des mammifères bimanes et quadrumanes*, in-8°, Paris, 1840, et *Nouveau tableau du règne animal*, grand in-8°, Paris, 1842.

Dans le premier de ces ouvrages, l'ordre des Primates est divisé en deux familles, les Hommidæ comprenant le genre *Homo*, et les Anthropomorphæ comprenant les genres *Troglodytes* et *Satyrus* (*Pithecus* des autres auteurs). Tous les autres Singes de l'ancien continent composent ensemble la tribu des *Pitheci*, appartenant à la famille des *Simiadæ* et à l'ordre des *Quadrumana*.

Dans le *Nouveau tableau*, la classification suivie par M. Lesson, est à peu près la même

M. Bory de Saint-Vincent[1] pour tous, ne peuvent continuer à être confondus avec les autres Singes de l'Ancien-Monde : ils diffèrent évidemment beaucoup plus de ceux-ci, que ceux-ci ne diffèrent entre eux. De là, la nécessité non-seulement de placer ces Singes à la tête de la famille; mais aussi de les séparer des genres suivants, dans la classification, par un intervalle plus grand et proportionnel à la valeur différentielle de leurs caractères; en d'autres termes d'établir pour eux une Tribu distincte.

Selon ces vues qu'il serait hors de lieu de développer ici, la famille des Singes doit être partagée, non pas en deux groupes primaires, comme dans les ouvrages de mon père, de MM. de Blainville, Gray, Frédéric Cuvier et Ogilby; non pas en trois, comme dans ceux de MM. Bowdich, J. B. Fischer et Duvernoy, du prince de Canino, et dans mes ouvrages antérieurs, mais en quatre, comme Daubenton l'avait déjà fait il y a un demi-siècle, mais d'après des considérations toutes différentes et aujourd'hui inadmissibles[2].

On peut assigner à ces quatre groupes primaires ou tribus, les caractères indicateurs suivants :

que dans l'ouvrage précédent. Les différences que j'aurais à signaler, sont surtout relatives à la nomenclature, et il n'y a pas lieu d'insister ici sur elles.

[1] Articles *Bimanes*, *Homme* et *Orang* du *Dictionnaire classique d'hist. naturelle*, t. II, VIII et XII. M. Bory fait des genres *Homo*, *Troglodytes*, *Pithecus* et *Hylobates*, réunis sous le nom de *Bimanes*, le premier ordre des Mammifères.

[2] Voyez la classification mammalogique de Daubenton, dans le *Système anatomique des quadrupèdes* de Vicq d'Azyr, t. II, p. xcv. (Ouvrage faisant partie de l'*Encyclopédie méthodique*). Daubenton divise les Singes de l'Ancien-Monde d'après la présence ou l'absence de la queue. De même, la queue, non prenante chez les uns, prenante chez les autres, fournit les éléments d'une division binaire parmi les Singes américains. La classification des Singes donnée par Daubenton, c'est donc la classification de Buffon avec un seul, mais utile changement, la réunion des *Guenons* et des *Babouins* en un seul groupe que Daubenton nomme *Cercopithéciens*. Ses trois autres groupes portent les noms suivants, dont les deux derniers sont empruntés à Buffon : *Pithéciens* (ce sont les Singes sans queue), *Sagouins* et *Sapajous*.

Tribu I. PITHÉCIENS[1], *Pithecina* : Singes à cinq molaires (32 dents en tout), à ongles courts, à membres antérieurs plus longs que les postérieurs.

Cette tribu, dont on ne faisait autrefois qu'un seul genre, sous le nom d'Orang, *Pithecus*, se compose aujourd'hui de trois genres, *Troglodytes*, *Pithecus* et *Hylobates*, le premier à proportions presque humaines, les deux autres à membres antérieurs extrêmement allongés.

Tribu II. CYNOPITHÉCIENS[2], *Cynopithecina* : Singes à cinq molaires (32 dents), à ongles courts, à membres postérieurs plus longs que les antérieurs; d'où résulte, dans la marche, une allure franchement quadrupède.

Tous les genres de l'Ancien-Monde, moins les trois qui viennent d'être nommés, se rapportent à cette tribu. Les premiers ont la face courte; les suivants, le museau allongé; les derniers, le museau très-allongé et les narines terminales.

Tribu III. CÉBIENS, *Cebina*[3]. Singes à six molaires (36 dents), à ongles courts.

Les *Cebus* et tous les autres Singes américains, viennent ici se placer. Ils se subdivisent naturellement d'après la conformation de leur cerveau et d'après celle de leur queue, de leurs organes sensitifs et de leurs dents.

Tribu IV. HAPALIENS, *Hapalina*[4] : Singes à cinq molaires (32 dents), à griffes.

[1] Pithéciens, DAUB. — Il faut remarquer que, d'après la définition de Daubenton, le Magot faisait aussi partie du groupe des Pithéciens.

[2] Voyez, à la fin du mémoire, la note IV.

[3] *Cebina*, Pr. de CAN., dans ses *Tableaux* cités plus haut.

[4] *Hapalina*, Pr. de CAN., *ibid.*; *Hapalinæ*, LESS., *Species des mam. et des quadr.*, p. 183. — Ce dernier groupe avait reçu, dès 1812, de mon père, dans son *Tableau des Quadrumanes*,

Un seul genre, celui des Ouistitis, *Hapale*, compose cette tribu.

Cet exposé préliminaire de la classification et de la nomenclature que j'ai cru devoir adopter pour les Primates et spécialement pour la grande famille des Singes, devait précéder les considérations que j'ai à présenter sur les caractères de ces animaux. Il me permettra d'être plus clair et plus concis dans cette seconde partie de mon travail, où j'essaierai de compléter, parfois aussi de faire voir sous un point de vue plus juste ou de rectifier les faits généraux de l'histoire des Singes.

II. — Remarques sur les caractères.

§ I. — Remarques sur les caractères fournis par les mains, et sur la définition de ce mot.

On a admis pendant longtemps que les Singes ont généralement les quatre extrémités pourvues de pouces bien développés et opposables, et que ce caractère, normal pour la famille, manque dans quelques espèces seulement, par une grave et singulière exception. Aujourd'hui l'exception s'est tellement étendue que l'on connaît au moins autant de Singes à pouces antérieurs imparfaits et point ou peu opposables, que de Singes à mains antérieures conformées selon ce qu'on appelait le type commun de la famille.

Modifications des mains antérieures. — Les mains antérieures, en ce qui concerne les pouces, sont susceptibles de quatre genres

le nom fort bien choisi d'*Arctopithéciens*. J'ai cru devoir néanmoins adopter de préférence le nom d'Hapaliens. Le prince de Canino n'a, il est vrai, proposé et employé ce mot que récemment ; mais son emploi, d'après les règles que je suis (voyez, à la fin de ce Mémoire, les Notes II, III, IV et VI), est la conséquence nécessaire de l'adoption du mot *Hapale* dont il dérive, et qui est le plus ancien des noms génériques proposés et *encore usités aujourd'hui* pour ces Singes.

de modifications, tendant à les rendre imparfaites à des degrés divers. Les pouces peuvent être, en effet, ou entièrement nuls, ou rudimentaires, ou très-courts, ou bien enfin allongés, mais peu ou point opposables aux autres doigts.

L'existence de Singes tétradactyles est un fait connu depuis fort longtemps. Une espèce offrant ce caractère a été décrite dès 1750, par Brisson; une autre en 1767, par Buffon[1]. Toutefois ces auteurs, et longtemps encore après eux, tous les zoologistes ne croyaient qu'à l'existence isolée et anomale de quelques espèces tétradactyles. Le premier, en 1806, mon père[2] fit voir qu'il existe en Amérique un certain nombre d'espèces tétradactyles, dont il donna les caractères distinctifs, et établit les rapports naturels : ce qui le conduisit à réunir ces espèces dans le nouveau genre Atèle, *Ateles*, aujourd'hui universellement admis. En 1811, un second genre de Singes tétradactyles, non plus américain, mais propre à l'Afrique, fut fondé par Illiger, sous le nom de *Colobus*. Enfin, j'ai moi-même[3], en 1829, fait de l'Arachnoïde, espèce tétradactyle, américaine comme les Atèles, le type d'un troisième genre composé de trois espèces, et nommé Ériode, *Eriodes*. Voici donc aujourd'hui trois genres dont les espèces, assez nombreuses, ont, pour la plupart, les pouces antérieurs réduits à des rudiments assez faibles pour n'être pas même apparents à l'extérieur. Par compensation, et conformément au principe général que mon père a établi sous le nom de *Loi du balancement des organes*, les autres doigts,

[1] T. XV.

[2] *Mémoire sur les Singes à mains imparfaites ou Atèles*, dans les *Annales du Muséum*, t. VII, p. 260. — Voyez aussi *Description de deux Singes d'Amerique*, même recueil, t. XIII, p. 89.

[3] *Remarques sur les caractères généraux des Singes américains, et description d'un genre nouveau, sous le nom d'Ériode*, dans les *Mémoires du Muséum*, t. XVII.

et même la totalité des membres, soit antérieurs, soit postérieurs, sont extrêmement allongés chez tous les Singes à mains antérieures tétradactyles.

Si l'atrophie du pouce est portée moins loin, ce doigt, au lieu d'être représenté seulement par quelques rudiments cachés sous la peau, se montre à l'extérieur sous la forme d'une petite éminence ou tubercule, unguiculé ou non. Spix[1] a proposé de faire, en 1823, des Singes américains qui offrent ce caractère, un genre distinct nommé Court-pouce, *Brachyteles* : mais ce genre, fondé sur un caractère dénué de toute importance, n'a pu être adopté, et les *Brachyteles* de Spix ont dû être reportés, les uns parmi les Atèles, les autres parmi les Ériodes. Les deux genres de Singes américains à mains imparfaites, renferment donc aujourd'hui à la fois des espèces chez lesquelles les rudiments du pouce sont cachés sous la peau, tels que les *Ateles paniscus*, *A. Belzebuth*, *A. hybridus*, *Eriodes arachnoïdes;* et d'autres chez lesquels ces rudiments sont visibles à l'extérieur, tels que les *Ateles pentadactylus*, *Eriodes tuberifer* et *E. hemidactylus*. Le même fait se retrouve aussi parmi les Singes africains qui composent le genre Colobe : les *Colobus verus* et *C. Guereza* ont les mains antérieures tétradactyles; les *C. fuliginosus* et *C. vellerosus* ont des rudiments, extérieurement visibles, de pouces antérieurs. Et ici, aux considérations par lesquelles j'ai motivé[2], en 1829, le rejet du genre Court-pouce ou *Brachyteles* de Spix, j'ajouterai deux faits qui montreront combien il serait irrationnel de fonder un genre sur le degré d'atrophie du pouce, réduit à l'état de rudiments, tantôt sous-cutanés, tantôt visibles extérieure-

[1] *Simiarum et Vespertilionum Brasiliensium species novæ*, grand in-folio, Munich, 1823.

[2] Voyez le Mémoire déjà cité sur les Singes américains, et l'article *Sapajous* du *Dictionnaire classique d'hist. naturelle*, t. XV, p. 140. — Cet article a été inséré en outre par M. Lesson, dans son *Complément de Buffon*, t. IV, p. 159-225.

ment. Chez un *Ateles pentadactylus* que j'ai examiné il y a quelques années, il existait à l'une des mains un tubercule pollicaire assez développé; à l'autre on ne voyait, au contraire, aucun rudiment de pouce, et la main avait l'apparence de celle d'un *A. paniscus* ou d'un *A. ater* : pour Spix, ce Singe eût donc offert, d'un côté, les caractères génériques d'un *Brachyteles*, de l'autre, ceux d'un véritable *Ateles*. De même, parmi les Singes africains, un *Colobus Guereza*, envoyé au Muséum de Paris par MM. Petit et Quartin Dillon, m'a présenté à l'une des mains, précisément au lieu où serait le pouce, un petit repli ou lobule cutané, dans lequel on ne peut méconnaître un vestige de ce doigt : cet individu est d'ailleurs parfaitement semblable au *C. Guereza* que M. Ruppell a cédé au Muséum de Paris, et chez lequel on n'aperçoit, aux mains antérieures, aucun vestige extérieur de pouce.

Quelques variations paraissent même exister d'individu à individu, relativement à la présence des ongles. M. Ogilby décrit le *Colobus fuliginosus*, espèce par lui établie, comme ayant le pouce représenté seulement par un petit tubercule sans ongle (*by a small nailles tubercle*). C'est en effet ce que j'ai vu sur plusieurs individus : mais, chez un autre, j'ai observé un petit ongle sur chaque tubercule.

Parmi les quatre genres de modifications que j'ai distingués plus haut, le troisième résulte de la brièveté des pouces antérieurs; caractère qui est à l'existence de simples tubercules, ce que celle-ci est à la présence de vestiges seulement sous-cutanés. Le genre Nasique et surtout le genre Semnopithèque, tous deux asiatiques, sont ceux chez lesquels on observe cette extrême brièveté d'un doigt, qui est d'ailleurs régulièrement conformé; et je n'ai rien à ajouter à ce qu'a dit de ce caractère M. Frédéric Cuvier, fondateur du genre Semnopithèque.

Le quatrième cas est presque l'inverse du précédent. Le pouce s'écarte du type normal, non en ce qu'il est très-court, mais en ce qu'il n'est que peu ou point opposable; c'est-à-dire, peu ou point susceptible de mouvements propres, étendus, variés et indépendants de ceux des autres doigts. Ce caractère est depuis longtemps connu à l'égard des Singes de la quatrième tribu, les Hapaliens, et il est indiqué dans tous les traités de zoologie : « Les pouces de devant des Ouistitis, dit M. Cuvier dans le *Ré-* « *gne animal*[1], s'écartent si peu des autres doigts, qu'on ne leur « donne qu'en hésitant le nom de quadrumanes. » En 1829, j'ai fait connaître que cette disposition, considérée par les auteurs comme propre aux Hapaliens, et comme caractéristique pour eux, se retrouve parmi les Cébiens ou Singes américains de la troisième tribu[2]. Enfin, en 1836, M. Ogilby, dans un mémoire spécial[3], sur les pouces opposables, a confirmé mes remarques (qui du reste lui étaient restées inconnues[4]), et les a étendues à l'ensemble des Singes amé-

[1] Première édition, t. I, p. 116; 2e édition, t. I, p. 105.

[2] Dans l'article *Sapajous* déjà cité.

[3] *Loc. cit.*, année 1837. Un extrait du Mémoire de M. Ogilby avait été publié à l'avance dans les *Proceedings of the zool. soc. of London*, mars 1836.

[4] Sauf trois observations isolées d'Azara, qu'il a eu le soin de citer, M. Ogilby croyait avoir le premier signalé l'imperfection des pouces antérieurs chez les Singes américains de la troisième tribu : « *A strict and attentive search, however*, dit-il, *convinced me that the observation had not been made by Linnæus, Buffon, Pennant, Erxleben, Illiger, Geoffroy-Saint-Hilaire, the Cuvier, Desmarest, Humboldt, nor even by the accurate and minute Daubenton.* »

Voici les passages de mon travail qui avaient échappé à l'attention de M. Ogilby :

« Hurleurs ou Alouates.—Ce genre, très naturel et très-bien circonscrit, est caractérisé par..... son pouce antérieur de moitié moins long que le second doigt, très-peu libre dans ses mouvements, et à peine opposable. » (*Dict. classique*, t. XV, p. 131, mai 1829).

Et ailleurs :

« Sajous ou Sapajous proprement dits. — Les pouces antérieurs sont peu allongés, peu libres dans leurs mouvements, et peu opposables aux autres doigts; absolument comme chez les Hurleurs et les Lagothriches (*Ibid.*, p. 146).

ricains, qu'il rejette même, en raison de l'imperfection constante de leurs mains antérieures, loin des Singes de l'Ancien-Monde.

En résumant les faits que je viens de rappeler ou d'exposer, on voit qu'il est aussi peu rare de trouver les pouces antérieurs réduits à des conditions très-imparfaites, que de les trouver établis sur le prétendu type commun des Primates ou Quadrumanes.

On voit aussi par ce qui précède, que la main, chez les Singes, s'écarte d'autant plus de la conformation de celle de l'Homme, que l'on descend de la première tribu à la seconde, de la seconde à la troisième, de celle-ci enfin à la quatrième.

Ainsi, chez les Pithéciens, le pouce antérieur est toujours parfaitement opposable.

Parmi les Cynopithéciens, il est parfaitement opposable dans quelques genres, tels que les Cynocéphales; opposable, mais avec une modification résultant de sa moindre longueur, dans plusieurs autres genres; moins opposable encore dans deux autres, les Semnopithèques et les Nasiques, chez lesquels il est très-court. Viennent ensuite les Colobes chez lesquels il n'y a plus de pouce opposable, mais seulement un tubercule ou même des rudiments sous-cutanés.

Chez les Cébiens, ce n'est plus dans un genre seulement, mais dans deux, que le pouce est extérieurement nul ou presque nul; et chez tous les autres, le pouce, peu développé, jouit à peine de mouvements propres et de la faculté de s'opposer aux autres doigts.

Enfin, chez les Hapaliens, le pouce est moins opposable encore : conformé comme les autres doigts, armé même, aussi bien qu'eux, d'une véritable griffe, il ne porte plus, que par analogie, le nom de pouce.

Définition zoologique du mot Main. — En faisant voir que la moitié au moins des Primates est dépourvue de pouces oppo-

sables, j'ai par-là même posé cette question : Les Singes peuvent-ils, d'une manière générale, être dits Quadrumanes? Sont-ils réellement pourvus de quatre mains?

Les contradictions dans lesquelles sont tombés la plupart des auteurs au sujet du mot *Mains*, sont telles, que l'on pourrait trouver à volonté, dans leurs écrits, les éléments d'une réponse négative et ceux d'une réponse affirmative.

Convaincu que l'un des besoins les plus impérieux de toute science, est la rigueur dans les termes usités; convaincu que rien ne saurait être plus funeste à la zoologie que ce vague déplorable, que cet arbitraire dans lequel flotte encore notre terminologie[1], j'ai essayé ici, comme sur quelques autres points, d'arriver à une définition à la fois précise et applicable aux faits. Le résultat auquel j'ai été conduit, est que l'on peut et que l'on doit, dans un langage rigoureux, employer ce mot absolument comme l'ont fait la plupart des auteurs, en d'autres termes, lui conserver exactement la même valeur; et cependant, tant ils se sont mis en contradiction avec eux-mêmes, lui donner une définition toute différente de celle qu'ont adoptée et fait prévaloir ces mêmes auteurs.

Selon le sens que le mot *Main* a reçu de l'usage général, toute extrémité modifiée pour la préhension, est une Main. C'est ainsi que non-seulement tous les naturalistes, quelques définitions qu'ils aient d'ailleurs écrites dans leurs livres, mais le vulgaire même donne le nom de *Mains* aux quatre extrémités des Primates. Ce sens est aussi celui que j'ai adopté : seulement j'ai dû m'efforcer de substituer à cette détermination fondée sur une vague appréciation des rapports naturels, une définition précise, déduite d'une étude

[1] On connaît cette maxime si souvent rappelée par Linné :
Nomina si nescis, perit cognitio rerum.

exacte et comparative des mains, chez tous les animaux pourvus de telles extrémités.

Les observations que j'ai faites, me conduisent à caractériser comme une *Main* toute extrémité pourvue de *doigts allongés, profondément divisés, très-mobiles, très-flexibles*, et par conséquent *susceptibles de saisir entre eux et la paume*, les objets placés à leur portée. Si ces objets sont légers et non fixes, l'animal peut les attirer vers lui; par exemple, les porter à sa bouche, ou les mouvoir dans toute autre direction. S'ils sont lourds ou fixes, il peut s'accrocher à eux, et s'en servir pour se mouvoir lui-même.

En définissant ainsi la Main, il est rigoureusement vrai de dire que tous les Primates ont quatre Mains; qu'ils sont Quadrumanes. Et non-seulement ce caractère est général; mais il est à la fois *le caractère indicateur* de l'ordre et l'*un des faits les plus essentiels* de l'organisation des animaux qui le composent. La faculté de saisir, celle de grimper en dérivent directement; par conséquent aussi, l'habitat sur les arbres ou sur des rochers abruptes, et plus indirectement, en raison de la coordination harmonique des divers systèmes et appareils, le régime, au moins en grande partie végétal, et plusieurs autres traits des habitudes générales des Primates.

Dans la définition que je viens de donner de la *Main*, j'ai eu soin de ne faire intervenir, ni l'existence, si peu rare chez les Mammifères, de pouces opposables à deux ou même aux quatre extrémités, ni la faculté que possèdent quelques autres animaux, d'opposer deux de leurs doigts aux autres. Je considère ces différentes dispositions, lorsqu'elles existent, comme ajoutant à la perfection de la *Main*, mais comme ne la caractérisant pas. En effet, pour ce qui concerne spécialement les Primates, ce n'est pas l'existence d'un pouce opposable qui les constitue préhenseurs; mais bien la disposition générale de leurs doigts *longs*, *profondément divisés*,

très-flexibles. C'est ce que l'on voit avec évidence dans un grand nombre d'espèces qui, sans pouces opposables ou même sans aucune trace extérieure de pouce aux membres de devant, sont cependant préhenseurs et grimpeurs, aussi bien que tous les autres Primates.

La définition qui précède, me semble la seule qui puisse concilier la rigueur logique sans laquelle il n'est point de science, et l'observation des rapports naturels, sans laquelle nos classifications ne seraient que de vaines et irrationnelles conventions. En caractérisant la *Main* par l'*existence d'un pouce opposable*, comme ils l'ont fait généralement jusqu'à ce jour, les auteurs se sont placés, par cela même, dans la nécessité, ou de ranger parmi les caractères généraux des Primates, des caractères que tous les Primates ne présentent pas, ou de briser, en raison de quelques caractères secondaires, l'unité de groupes véritablement naturels.

M. Cuvier, dont l'exemple a été suivi très-généralement, a accepté le premier de ces inconvénients pour éviter le second, beaucoup plus grave à ses yeux. Ainsi, il conserve le groupe naturel des Primates; il le caractérise, comme le font presque tous les auteurs, et comme je le fais aussi, par l'existence de *Mains aux quatre extrémités*[1]; il lui donne même le nom de *Quadrumanes*; il adopte, en un mot, des limites, des caractères, un nom, parfaitement conformes à la définition que j'ai donnée; et cependant, lui-même venait de poser une définition toute différente! Selon celle-ci, qui me paraît bien plutôt la *description* d'une Main parfaite, que la *définition* de la Main en général, la *Main* est constituée par *la faculté d'opposer le pouce aux autres doigts pour saisir les plus petites choses*[2].

[1] *Règne animal*, 1re édition, t. I, p. 79; 2e édition, t. I, p. 67.

[2] *Ibid.*, 1re édition, p. 78; 2e éd., p. 67.

Il est évident que, selon cette définition, tous les Primates sans pouces antérieurs ou à pouces antérieurs non opposables, ou même à pouces antérieurs imparfaitement opposables, ne seraient point *quadrumanes*, mais seulement *bimanes*. Mais M. Cuvier s'est déterminé ici comme il l'a fait dans tous les cas analogues : attachant la plus grande importance à rendre sa classification *naturelle*, et ayant renoncé à la rendre en même temps *rigoureuse*[1], il a sacrifié sans hésiter la rigueur logique à l'observation des rapports naturels.

C'est le contraire qu'a fait récemment M. Ogilby[2], dans un mémoire que plusieurs observations intéressantes et nouvelles recommandent d'ailleurs à l'attention et à l'intérêt des zoologistes. Voulant, selon les termes de la définition qu'il admet, restreindre le nom de *Quadrumanes* aux seules espèces réellement pourvues de quatre pouces opposables, M. Ogilby réunit, dans un même groupe qu'il appelle *Pédimanes*, le Cheiromys, tous les Singes américains et plusieurs Marsupiaux ; dans un autre, auquel il réserve le nom de *Quadrumanes*, les Singes de l'Ancien-Monde et les Lémuridés[3].

[1] M. Cuvier a toujours cru à l'impossibilité d'une méthode *naturelle* et *rigoureuse*. De là, la facilité avec laquelle il s'est si souvent contenté, comme Linné avant lui, et comme tant d'autres depuis, de caractéristiques applicables seulement à une partie des êtres qu'elles embrassent. C'est aussi cette conviction, encore si générale parmi les zoologistes, qui a décidé M. Cuvier à assigner à plusieurs groupes, dans sa classification, des places différentes de celles *qu'ils devraient occuper*, comme il le dit lui-même, et selon ses propres expressions, *dans un système rigoureux*.

[2] *Loc. cit.*

[3] Voici, sous la forme synoptique, le résumé de sa classification :

CHEIROPODA. With opposable thumbs
- on the anterior extremities only ..... BIMANA ..... *Homo.*
- on both anterior and posterior extremities ..... QUADRUMANA.
  - SIMIÆ, ... *Pithecus* etc.
  - LEMURIDÆ ..... *Lemur* etc.
- on the posterior extremities only ..... PEDIMANA
  - SIMIADÆ ..... *Cebus* etc.
  - GLIRIDÆ ..... *Cheiromys.*
  - DIDELPHIDÆ .... *Didelphis* etc.

Cette réforme, tentée par M. Ogilby, n'a point trouvé de partisans : elle rompait tous les rapports naturels ; et au prix même du sacrifice qu'il faisait de ceux-ci à la rigueur de la définition, M. Ogilby n'atteignait pas son but : car l'Ancien-Monde possède aussi, comme on l'a vu, des Singes à deux pouces opposables seulement, et par conséquent pourvus de deux mains, et non *quadrumanes*, selon la définition de M. Cuvier, de M. Ogilby et de tous les auteurs.

Conformation des Mains postérieures.—Je ne terminerai pas ce paragraphe sans insister sur un fait fort remarquable par sa généralité, que j'ai déjà indiqué dans un autre travail[1]. Autant sont variables, chez les Singes, les conditions des mains antérieures, autant le sont peu celles des mains postérieures : celles-ci non-seulement ont toujours un pouce ; mais toujours aussi ce pouce est libre dans ses mouvements, et opposable aux autres doigts. Les Hapaliens sont ceux chez lesquels la conformation des pouces postérieurs est la moins parfaite : ces doigts sont en effet beaucoup plus courts que chez les Singes des trois premières tribus ; mais ils restent libres, bien mobiles, opposables ; et contrairement à ce qui a lieu aux membres antérieurs, ils conservent les caractères de véritables pouces, aussi bien par la forme de leurs ongles, qui sont courts et aplatis, que par leur mobilité.

L'inverse de ce qui a lieu chez l'Homme, s'observe donc chez les Singes qui n'ont de pouces opposables qu'à une paire d'extrémités : *cette paire est constamment la postérieure*. Et s'il existe des pouces aux quatre extrémités à la fois, ce sont constamment aussi, les pouces postérieurs qui sont le mieux conformés, le plus libres dans leurs mouvements et le plus opposables.

Ce qui est vrai à cet égard des Singes, l'est aussi des Primates en

[1] Article *Quadrumanes* du *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, t. XIV, p. 402, année 1828.

général. Les pouces antérieurs chez les Lémuridés et les Tarsidés, sont constamment moins développés et moins opposables que les postérieurs; et chez l'Aye-Aye ou Cheiromys, ces derniers sont seuls opposables. Et même, si nous franchissons les limites de l'ordre des Primates, nous retrouvons encore la même disposition parmi les Marsupiaux, chez les Didelphidés, chez les Phalangidés, chez le Koala et chez le Tarsipède.

En résumant tous ces faits, il existe donc un très-grand nombre de Mammifères, appartenant à plusieurs familles différentes, qui ont des mains aux extrémités postérieures, sans en avoir aux antérieures : tels sont plusieurs genres de Singes, l'Aye-Aye, tous les Didelphidés, le Koala, le Tarsipède et tous les Phalangidés; mais il n'est qu'un seul être chez lequel on trouve le système inverse; et cet être remarquable par cette unique exception, c'est l'Homme[1].

§ II. — Remarques sur les caractères fournis par la conformation de la tête, et spécialement par celle de l'encéphale.

Modifications de la forme générale de la tête. — Il n'est point de famille naturelle où la conformation de la tête, où les proportions de la face et du crâne, en particulier, présentent, d'un genre à l'autre, des différences aussi nombreuses et aussi remarquables que chez les Singes. En comparant, parmi les Cynopithéciens, un

[1] Le pied de l'homme, non comprises même les conditions qui se lient plus directement et plus nécessairement avec la marche bipède, n'est pas moins exceptionnel à d'autres égards. En même temps qu'il présente, par la brièveté des orteils, une conformation très-différente de celle qui caractérise la main, le gros orteil, loin d'offrir la conformation d'un doigt ordinaire, est analogue au pouce d'une main très-parfaite, soit en raison de son développement considérable, soit parce qu'il est pourvu, comme un véritable pouce opposable, d'un adducteur, d'un abducteur, d'un extenseur et de deux fléchisseurs propres.

Semnopithèque et un Cynocéphale, parmi les Cébiens, un Saïmiri et un Hurleur, on aperçoit entre eux, relativement aux proportions du crâne et de la face, plus de différences qu'il n'en existe souvent entre des animaux d'ordres différents. Dans l'important travail que M. Cuvier et mon père ont publié, en 1795, sur les Orangs et sur les Singes en général[1], ils ont trouvé l'angle facial égal à 60° chez les Gibbons et les Sajous, à 50 chez les Cercopithèques, à 40 chez le Magot, à 30 seulement chez les Cynocéphales et chez les Hurleurs. Il existe donc dans la seconde et dans la troisième tribus, des Singes chez lesquels l'angle facial se trouve réduit à la moitié de ce qu'il est chez d'autres Singes.

J'ai cherché il y a quelques années[2] à me rendre compte de ces faits, et à expliquer comment des diversités si nombreuses et si remarquables peuvent se concilier avec l'unité d'une famille dont les diverses espèces, sous presque tous les autres points de vue, se lient par des rapports si complétement naturels et si intimes. L'explication que je cherchais, et qu'il suffira de rappeler ici, m'a été fournie par la théorie si féconde des arrêts ou mieux des inégalités de développement.

En comparant entre eux les différents groupes de Cynopithéciens, et spécialement les Semnopithèques, les Cercopithèques, les Macaques et les Cynocéphales, j'ai fait voir que le dernier de ces genres, par rapport à tous les autres, l'avant-dernier, par rapport aux deux qui le précèdent, enfin, le second par rapport au premier, sont essentiellement caractérisés par des degrés plus avancés dans le développement d'un type crânien qui, au fond, est le même chez

[1] Dans le *Magasin encyclopédique*, t. III, p. 451. — Le Mémoire a pour titre : *Histoire naturelle des Orangs-Outangs.*

[2] *Zoologie* du *Voyage aux Indes de M. Belanger*, p. 64 (ann. 1830-1831); *Études Zoologiques*, 1re livr. 1832, et *Magasin de Zoologie*, année 1832, article sur les Hurleurs.

tous. Ainsi, le Cynocéphale lui-même, à museau si allongé dans l'état adulte, a eu, lorsqu'il était jeune, les proportions crâniennes et l'angle facial d'un Macaque; et avant ceux-ci, il avait eu ceux d'un Cercopithèque, et même, si l'on remonte à l'état fœtal, d'un Semnopithèque. Le Cynocéphale, et il en serait de même du Macaque et du Cercopithèque, a donc présenté successivement et d'une manière transitoire, les conditions crâniennes que l'on observe d'une manière permanente chez les autres; il a traversé les divers degrés de développement qui caractérisent ceux-ci, pour arriver à ceux qui le caractérisent lui-même : par conséquent, il n'en est véritablement qu'un degré, et si l'on peut s'exprimer ainsi, qu'un âge plus avancé. Et ce qu'il y a de plus remarquable, ce n'est pas la conformation seule de la tête, mais aussi le naturel qui se transforme à mesure que l'animal avance dans la série des développements. Un jeune Macaque, un très-jeune Cynocéphale, sont loin d'avoir les mœurs propres à leur genre : ils ont bien plutôt le naturel malin et irascible, mais non méchant, la pétulance et l'adresse d'un Cercopithèque, comme ils en ont le cerveau volumineux et la tête arrondie.

De semblables considérations sont applicables aux Cébiens. Ces Singes, et spécialement les Saïmiris, les Sajous, les Atèles, les Hurleurs, forment une série comparable à celle des Cynopithéciens, et dans laquelle on voit de même le cerveau diminuer et la face s'allonger d'un genre à l'autre, comme on le voit, dans la même espèce, d'un âge à l'autre. Ici encore, soit pour les formes crâniennes, soit pour d'autres caractères, et notamment pour ceux que fournit l'hyoïde, si remarquable dans cette tribu, il est vrai de dire que les divers génres[1] nous représentent tous un seul et

[1] Peut-être en exceptant le dernier de tous, celui des Sakis.

même type dans des degrés divers de développement, et que les genres chez lesquels nous observons un degré plus avancé[1], offrent momentanément avant d'y parvenir, et pour ainsi dire traversent les degrés moins avancés qui, pour les autres, constituent les conditions normales et définitives.

Les Singes de l'Ancien et ceux du Nouveau-Monde, plus spécialement les Cynopithéciens qui comprennent la plupart des premiers, et les Cébiens parmi lesquels se rangent presque tous les seconds, forment donc deux séries parallèles, composées de termes entre lesquels on peut établir, sous divers rapports, une corrélation plus ou moins exacte et plus ou moins manifeste. Dans l'un comme dans l'autre, l'encéphale diminue de volume, la face s'allonge au contraire et la tête devient moins arrondie, à mesure que l'on descend des premiers termes aux derniers, mais avec cette différence que l'encéphale est toujours, proportion gardée, plus volumineux dans la seconde que dans la première. C'est ce qui est également vrai, et ce que l'on reconnaîtra avec une égale évidence, soit que l'on prenne la moyenne du volume de l'encéphale dans les deux séries, soit que l'on compare les Saïmiris, premier terme de la série des Cébiens, aux Semnopithèques, premier terme de celle des Cynopithéciens, soit que l'on mette, au contraire, en rapport les derniers termes de l'une et de l'autre, savoir, les Hurleurs d'une part, les Cynocéphales de l'autre.

De ces rapports généraux, une conséquence importante semblerait devoir être déduite relativement à la classification : l'infériorité des Cynopithéciens par rapport aux Cébiens, plus voisins de l'homme par le volume de leur encéphale. Et même il y a plus : non-seulement les Cébiens ont tous l'encéphale plus ou moins volumineux et

[1] Il est à peine utile de faire remarquer que les genres qui, sous ce rapport, présentent le degré le plus avancé, les Hurleurs, par exemple, sont précisément ceux qui s'éloignent le plus de l'homme.

la face plus ou moins courte; mais à ces caractères apparents de supériorité se joint, chez quelques-uns d'entre eux, un trait qui mérite au plus haut degré de fixer l'attention. Je veux parler de l'élévation des frontaux au-dessus du niveau des arcades surcilières; en d'autres termes, de l'existence d'un véritable front.

Certes, si l'on ignorait dans quels genres de Singes se présente un tel caractère, on serait porté à l'attribuer aux Pithéciens, si voisins de l'Homme par l'ensemble de leur conformation. Et cependant il n'en est rien. Quelques-uns, tels que les Orangs, ont, il est vrai, un front, et même un front très-développé dans leur enfance; mais à mesure que l'animal avance en âge, les mâchoires s'allongent, le front s'affaisse, et semble faire place à des crêtes surcilières très-proéminentes dont la présence change entièrement la physionomie. Chez les Singes de la seconde tribu, les effets de l'âge s'étendent beaucoup plus loin encore : non-seulement les mâchoires s'allongent davantage; mais le front s'efface presque complétement, complétement même dans les derniers genres. Chez presque tous les Singes américains au contraire, mais surtout dans plusieurs genres de la troisième tribu, l'âge n'imprime à la forme générale de la tête que des modifications beaucoup moins remarquables : la déformation du crâne s'arrête, pour ainsi dire, dès les premiers pas, et le front subsiste jusque dans l'état adulte.

Sous ce dernier point de vue, ces Singes sont exactement comparables à l'Homme lui-même. Chez lui aussi, le front plus saillant, l'angle facial plus ouvert dans l'enfance, tendent à diminuer, et la face tend à s'allonger, à mesure que de la première enfance il s'avance vers l'âge adulte; mais, bien loin que ces changements se prononcent de plus en plus, et qu'ils finissent, comme cela a lieu chez les Orangs, par amener la tête à un type tout différent, ils s'arrêtent bientôt, et le même type, un peu modifié seulement, un peu plus ou un peu

moins, selon les races[1], se conserve pendant toute la vie; absolument comme il arrive dans quelques genres de Cébiens, et particulièrement chez les Saïmiris.

Mais là s'arrête la similitude entre le crâne de ceux-ci et celui de l'Homme. L'examen extérieur suffit pour révéler des différences remarquables, parmi lesquelles les principales sont relatives à la conformation du front lui-même. Chacun sait que chez l'Homme, la plus grande saillie du front a lieu latéralement, aux points qui, à droite et à gauche, correspondent aux extrémités antérieures des hémisphères cérébraux. Entre les deux saillies droite et gauche, ou, selon le langage le plus ordinairement employé, entre les deux bosses frontales, est une dépression verticale, plus ou moins profonde et plus ou moins marquée, selon les individus. Chez les Singes américains qui ont un front, comme aussi chez les jeunes Pithéciens, dans l'âge où ils ont un front, la plus grande saillie frontale est médiane; et le front fuit à droite et à gauche. Ici la saillie frontale correspond donc non aux hémisphères eux-mêmes, mais à l'intervalle qui les sépare en avant, et à la *faux*.

Modifications de l'encéphale.—Si de l'examen extérieur on passe à l'observation des caractères intérieurs, des différences bien plus importantes que les précédentes, se présentent aussitôt. Telles sont celles qui se rapportent à la structure de l'encéphale, et en particulier à la disposition, au nombre et à l'existence même des circonvolutions.

[1] Moins chez la race caucasique, plus chez la race éthiopique. A un certain âge, l'Homme éthiopique a l'angle facial aussi ouvert qu'il l'est normalement chez l'homme caucasique adulte, absolument comme un Macaque a d'abord l'angle facial d'un Cercopithèque; mais la face continuant à se développer, et par suite l'angle facial à diminuer, l'Homme de race éthiopique acquiert, en dépassant les conditions du type caucasique, celles qui caractérisent son propre type.

Sans parler ici des Pithéciens ou Singes de la première tribu, dont l'encéphale présente, avec des proportions différentes, presque tous les traits caractéristiques de l'encéphale humain[1], on sait que chez les Cynopithéciens, l'encéphale présente de nombreuses circonvolutions séparées par de profondes anfractuosités. Il en est ainsi très-généralement de ces Singes, sans excepter les Cynocéphales, à crâne si déprimé, à museau si prolongé, à angle facial de 30° seulement; et même l'on ne voit pas que, sous ce point de vue, ceux-ci le cédent aux autres. En est-il de même des Singes de la troisième et de la quatrième tribu?

Parmi les Singes américains, ceux qui sont le plus fréquemment amenés dans nos climats, et ceux dont on connaît le mieux l'encéphale, sont les Sapajous ou Sajous proprement dits. Le Sapajou Saï, *Cebus capucinus*, est, par exemple, le seul Singe américain dont M. Tiedemann figure l'encéphale dans ses *Icones cerebri Simiarum*[2]; et c'est aussi une espèce du même genre, le *Cebus apella*, que M. Serres à décrit dans son grand ouvrage sur l'anatomie comparée du cerveau. Or, l'encéphale des Sapajous est plutôt différent de celui des Cynopithéciens[3] par sa forme générale et par la disposition de ses circonvolutions, que par le nombre de celles-ci; et

[1] Voy. Tiedemann, dans le *Zeitschrift für Physiologie*, 1827, t. II, p. 17, et *On the Brain of the Negro*, etc., dans les *Philosophical transactions*, 1836, partie I, p. 497. L'auteur qui, dans le premier de ces Mémoires avait comparé l'Homme caucasique et l'Orang, compare, dans le second, l'Homme caucasique, le Nègre, l'Orang et le Troglodyte. Il montre que chez ces deux Singes, l'encéphale ne diffère de celui de l'Homme que par des dimensions moindres; que la différence de volume porte spécialement sur les hémisphères, et que les circonvolutions et les anfractuosités sont moins nombreuses. Ces circonvolutions et anfractuosités sont plus régulièrement symétriques chez l'Orang et chez le Troglodyte que chez l'Homme caucasique; mais le même caractère existe chez le Nègre.

[2] In-folio, Heidelberg, 1821.

[3] Mais non des Pithéciens. L'encéphale de ceux-ci est remarquable par l'existence de plusieurs caractères qu'il partage seulement avec l'encéphale de l'homme.

les zoologistes ont été naturellement portés à étendre les caractères obsèrvés chez les Sapajous, à l'ensemble des Singes américains. Comment supposer, surtout lorsque l'on considérait tous les Singes américains comme appartenant à la même tribu, en d'autres termes comme établis sur le même type; comment soupçonner la possibilité, que les uns aient des circonvolutions assez nombreuses, et que d'autres, au contraire, aient le cerveau lisse et comparable, sous ce point de vue, à celui d'un Insectivore ou d'un Rongeur?

Pendant que les zoologistes plaçaient explicitement l'existence des circonvolutions au rang des caractères généraux des Singes, un zootomiste distingué, M. Desmoulins, dans l'ouvrage qu'il a publié en commun avec M. Magendie, en faisait un caractère propre aux Singes de l'Ancien-Monde. « Il n'y a pas non plus « de sillons, dit M. Desmoulins [1], au cerveau du Ouistiti, du « Saï [2], du Saïmiri et de tous les Singes américains jusqu'ici « observés. Or, ces Saïmiris, ces Sajous, ces Ouistitis, ont « à proportion le cerveau plus volumineux que l'Homme. Tous « les Singes de l'Ancien-Continent ont au contraire le cerveau « plissé. » Quelque explicite que fût ce passage, il ne changea pas les idées reçues parmi les zoologistes, soit qu'ils ne l'aient pas connu, soit que sachant l'assertion de l'auteur complètement fausse à l'égard des Sapajous, ils se crussent fondés à n'y avoir non plus aucun égard, en ce qui concerne les Ouistitis et les Saïmiris.

Je crus donc avoir obtenu un résultat intéressant, lorsqu'en 1840, je pus me convaincre par moi-même de l'absence des circonvolutions

[1] *Sur les systèmes nerveux*, t. I (1825), p. 276. — Voyez aussi l'article *Cérébro-spinal* du *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, t. III, p. 367, ann. 1823.

[2] Au moment où M. Desmoulins écrivait ce passage, il y avait quatre ans déjà que les circonvolutions du Saï avaient été figurées par M. Tiedemann. (Voyez ci-dessus, p. 513.)

sur un Ouistiti, le Marikina ou Singe-lion, *Hapale rosalia;* fait que la même année je fis voir dans mon cours du Muséum, d'où il passa bientôt dans l'enseignement des facultés et même des colléges. Chez ce Marikina, et depuis j'ai vérifié la même disposition chez deux Ouistitis ordinaires, *H. jacchus*, je constatai qu'il n'existait à la surface de chaque hémisphère cérébral, qu'un seul sillon[1] : celui qui sépare le lobe antérieur du lobe moyen, avec lequel se confond exactement, en arrière, le lobe postérieur. Et ce fait est d'autant plus remarquable que ce cerveau, si semblable à cet égard au cerveau des Rongeurs, se place sous un autre point de vue, relativement à son volume, à l'autre extrémité de la série, et au-dessus même des cerveaux de la plupart des Singes à circonvolutions bien développées. Non-seulement les hémisphères recouvrent en arrière le cervelet; non-seulement cette disposition qui est l'un des caractères généraux des Primates, et spécialement des Singes, existe ici, mais elle y existe aussi complétement que chez aucun Singe de l'Ancien-Monde, les hémisphères cérébraux dépassant très-sensiblement le bord postérieur du cervelet.

Ce fait une fois connu chez des Singes de la quatrième tribu, il y avait lieu de rechercher s'il est propre aux Hapaliens, ou s'il se retrouve aussi chez quelques-uns des Cébiens. Il me parut surtout intéressant d'examiner dans quelles conditions se trouvent sous ce point de vue les Saïmiris, si remarquables par le volume de leur encéphale. M. de Blainville voulut bien faire retirer, à ma demande, l'encéphale d'un Saïmiri sciurin conservé dans l'alcohol, au Musée d'anatomie comparée; et bientôt après, deux autres individus de la même espèce étant morts à Paris chez des particuliers,

[1] En ne comptant pas quelques sillons linéaires, correspondant au trajet des vaisseaux de la pie mère, et ne pouvant être assimilés à des anfractuosités.

je parvins à me procurer d'autres encéphales de Saïmiris, et je pus examiner ceux-ci d'une manière plus complète que le premier.

Le caractère sans contredit le plus remarquable de l'encéphale des Saïmiris, c'est l'extrême développement de la partie postérieure des hémisphères. Ceux-ci dépassent le lobe moyen du cervelet qui est très-développé et très-saillant en arrière, de près d'un centimètre, et les lobes latéraux, de près d'un centimètre et demi; ce qui est relativement considérable, l'encéphale tout entier n'ayant qu'environ cinq centimètres et demi de long. En avant les hémisphères cérébraux finissent plus en pointe que chez les Sapajous; genre dans lequel la coupe du cerveau représente dans son ensemble une ellipse presque parfaite, ayant ses deux axes dans le rapport de 3 à 2. Le rétrécissement des hémisphères en avant chez les Saïmiris, donne à leur cerveau la forme d'un ovale assez allongé, plutôt que d'une ellipse. Quant aux circonvolutions, il en existe plusieurs chez les Saïmiris, très-supérieurs par conséquent sous ce rapport aux Ouistitis, mais très-sensiblement inférieurs aux Sapajous, surtout en ce qui concerne les lobes antérieurs : la surface de ces lobes est, en effet, lisse dans la plus grande partie de leur étendue. Il en est de même des lobes postérieurs; mais ce dernier caractère est commun aux Singes des trois dernières tribus, et par conséquent appartient aux Sapajous comme aux Saïmiris.

L'état des circonvolutions est aussi à peu près le même chez les Callitriches, si longtemps confondus avec les Saïmiris, mais si différents de ceux-ci par le volume de leur encéphale et par d'autres caractères. Je n'ai, du reste, pu faire du cerveau des Callitriches qu'un examen superficiel et imparfait; et j'ignore plus complétement encore quelles sont les conditions de l'encéphale chez les Nyctipithèques et chez les Sakis; genres dont l'étude, sous ce point de vue,

serait d'un très-grand intérêt, mais dont les espèces ne sont malheureusement amenées que rarement dans nos climats.

Quoi qu'il en soit, et sans que j'aie à suivre plus loin, dans ce mémoire purement zoologique, des faits sur lesquels je me propose d'ailleurs de revenir, les remarques qui précèdent suffisent pour établir, relativement à la classification, une conséquence qui se place naturellement ici. Les circonvolutions, très-développées dans la première tribu, sont nombreuses encore dans la seconde, moins nombreuses, à des degrés d'ailleurs assez différents, dans la troisième, et presque entièrement effacées dans la quatrième. L'ordre dans lequel j'ai placé les quatre tribus, s'il n'est pas entièrement conforme aux modifications de la forme générale de la tête et du volume de l'encéphale, concorde donc parfaitement avec les différences relatives aux circonvolutions et aux anfractuosités du cerveau.

Je ne terminerai pas ce paragraphe sans faire remarquer quelles graves objections peuvent être déduites de l'existence de Singes à cerveau lisse, contre quelques idées récemment émises, et qui tendraient à placer, au nombre des bases principales de la classification des Mammifères, les caractères fournis, soit par la division de l'encéphale en deux ou trois lobes, soit surtout par l'existence ou l'absence des circonvolutions.

Sans doute, il y a lieu de tirer plus de parti pour la classification qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, des diverses modifications du système nerveux, trop subordonné dans les méthodes ordinaires (et il en est de même de tous les organes de la vie de relation) aux appareils de la vie organique. Je partage à cet égard, et depuis longtemps[1], en ce qu'elles ont d'essentiel, les vues qu'a récemment développées et appliquées l'un de nos plus savants mammalogistes,

[1] Voyez, à la fin du Mémoire, la Note V.

M. Jourdan[1]; vues aux quelles l'un des juges les plus compétents en pareille matière, le prince de Canino[2], s'est empressé de donner son assentiment, et dont il a fait habilement usage pour le perfectionnement de sa propre classification.

Mais, d'après ce qui précède, on voit que l'application de ces vues ne doit être faite qu'avec une extrême réserve. Parmi les caractères que fournit le système nerveux, ceux que l'on pouvait être porté, *à priori*, à considérer comme les plus importants, ne sont pas en réalité d'un ordre très-élevé, et ne peuvent être considérés comme des conditions auxquelles se subordonnent les modifications de l'ensemble de l'organisme.

Il en est ainsi, en particulier, de l'existence des circonvolutions, puisqu'elles sont à demi effacées chez plusieurs Cébiens, et manquent chez les Hapaliens. Il en est encore ainsi de la division des hémisphères cérébraux en deux ou en trois lobes[3], puisque le lobe

[1] *Note sur le Muséum d'histoire naturelle de Lyon, et sur sa classification zoologique, classification basée sur le système nerveux.* Cette note, ou plutôt ce mémoire, fort remarquable, et renfermant le résultat de laborieuses et profondes recherches, a été présenté à l'Académie des Sciences en octobre 1837, mais n'a point encore été publié. Le Musée zoologique de Lyon, le plus beau qui existe dans aucun de nos départements, est rangé selon la classification de M. Jourdan, aux soins éclairés et au zèle duquel est due sa création.

D'après M. Jourdan, c'est dans le nombre des lobes cérébraux, le degré de développement des lobes optiques et la présence ou l'absence des circonvolutions, qu'il faut prendre les bases principales de la classification.

[2] Voyez le *Synopsis* de sa classification et le tableau déjà cité. C'est d'après les idées de M. Jourdan, mais en les modifiant d'après ses vues propres, qu'il divise ses *Mammalia placentalia* en *educabilia*, à 2 ou 3 lobes cérébraux, et les *ineducabilia*, à 1 seul lobe cérébral.

[3] C'est ce qu'a déjà parfaitement compris le prince de Canino. Dans son tableau déjà cité, il a réuni, contrairement aux premières vues de M. Jourdan, les Mammifères à trois lobes cérébraux, et ceux qui n'en ont que deux. Il exprime, en effet, ainsi le caractère général de ses *Educabilia*. « Sectio I. Educabilia. *Cerebrum* bi- (vel tri-) *lobum*. » Aux Ineducabilia il donne au contraire, pour caractère, ainsi que l'avait fait M. Jourdan : *Cerebrum unilobum*.

postérieur, distinct encore dans la plupart des Singes, se confond entièrement avec le second chez les Hapaliens. Enfin, il en est de même encore du volume plus ou moins considérable des hémisphères cérébraux, soit qu'on le détermine relativement au volume du corps en général, soit qu'on le compare à celui des autres organes encéphaliques en particulier; car il existe à cet égard une très-grande différence, non-seulement entre les diverses tribus, mais aussi, et plus encore, entre divers genres appartenant aux mêmes tribus, par exemple entre les Cynocéphales et les Semnopithèques, entre les Hurleurs et les Saïmiris : dernier genre chez lequel les hémisphères cérébraux n'atteignent pas seulement, mais dépassent considérablement en arrière le bord du cervelet, et chez lequel la masse encéphalique est, proportion gardée, plus considérable que chez l'homme lui-même.

§ III. — Remarques sur quelques autres caractères.

Après les caractères que fournissent, soit à l'ensemble de la famille des Singes, soit à ses diverses tribus, la conformation des mains et celle de la tête, j'aurais à traiter des caractères qui peuvent être tirés du système dentaire, de la disposition des organes sensitifs, des abajoues, des callosités, des ongles et de la queue. Mais quelques mots suffiront sur ces divers points, déjà traités, soit par moi-même, soit par d'autres zoologistes, dans d'autres mémoires ou ouvrages auxquels il me suffira presque de renvoyer le lecteur.

Dents. — Les caractères fournis par le système dentaire, ont été exposés avec tant de détail, de soin et d'exactitude par M. de Blainville dans son *Ostéographie*[1], que je me bornerais à renvoyer à cet

[1] Fascicules I et II.

ouvrage, si je n'avais à insister sur les conséquences qui résultent du travail de M. Blainville relativement à la classification.

On a vu que parmi les quatre tribus de la famille des Singes, la troisième a 36 dents, les autres 32 comme l'Homme; mais ces différences numériques ne sont pas les seules sur lesquelles il importe de fixer l'attention.

Les incisives sont verticales ou sub-verticales dans la première et la quatrième tribu. Chez le plus grand nombre des Cynopithéciens et des Cébiens elles affectent cette même direction. Chez les autres elles sont obliques en avant.

Les canines, très-longues chez plusieurs Singes de l'Ancien-Monde, s'écartent généralement peu de la direction verticale. Il existe, à la mâchoire supérieure, entre la canine et l'incisive externe, un intervalle proportionnel au développement de la canine inférieure; intervalle qui reçoit celle-ci quand les mâchoires se ferment.

Les cinq ou six molaires se divisent, dans les deux tribus de l'Ancien-Monde, en deux petites molaires et trois mâchelières à tubercules mousses; chez les Cébiens, en trois petites molaires et trois mâchelières à tubercules, tantôt mousses, tantôt pointues; chez les Hapaliens, en trois petites molaires et deux mâchelières à tubercules pointus. Les Hapaliens, loin de pouvoir être assimilés pour le système dentaire, comme on eût pu le supposer d'après notre premier énoncé, aux Singes de l'Ancien-Monde, forment donc, sous ce point vue aussi, une tribu parfaitement tranchée. Le nombre total des molaires, et par conséquent des dents en général, est, il est vrai, le même que dans les deux premières tribus; mais le nombre des petites molaires est le même que dans la troisième, et le nombre des grosses molaires ou mâchelières, inférieur à celui de tous les autres Singes.

C'est ce qu'on aperçoit d'un seul coup d'œil par la comparaison des formules dentaires suivantes[1] :

TRIBUS I et II..... $4\,(2\,I + C + 2\,m + 3\,M) = 32$ D.[2]
TR. III..... $4\,(2\,I + C + 3\,m + 3\,M) = 36$ D.[3]
TR. IV..... $4\,(2\,I + C + 3\,m + 2\,M) = 32$ D.

Après ces différences de disposition et de nombre viennent diverses modifications d'un ordre inférieur, sur lesquelles il n'y a pas lieu d'insister ici.

[1] Il est à peine utile de faire remarquer que, dans les formules que l'on va lire, les lettres I, C, *m*, M désignent les *incisives*, les *canines*, les *petites molaires* ou fausses-molaires, et les grosses molaires ou *mâchelières*. Il est de même facile de voir que le chiffre 4 qui multiplie tous les nombres dentaires placés à sa suite, exprime la répétition de ces nombres des deux côtés et aux deux mâchoires. On a fait ici une simplification qui est particulière aux cas où les nombres dentaires se répètent d'une mâchoire à l'autre.

Voyez au sujet des nouvelles formules dentaires que j'emploie ici, la note VI, à la fin de ce Mémoire.

[2] J'ai récemment observé et déjà indiqué dans l'article *Cercopithèque* du *Dictionnaire universel d'Histoire naturelle* (t. III, p. 306), une anomalie trop rare pour ne pas être mentionnée ici. C'est la présence d'une mâchelière surnuméraire, de chaque côté, à la mâchoire inférieure, chez un Cercopithèque Malbrouck. La formule dentaire était, chez cet individu, la suivante :

$$\left.\begin{matrix} 2\,(2\,I + C + 2\,m + 3\,M) \\ + 2\,(2\,I + C + 2\,m + 4\,M) \end{matrix}\right\} = 34\text{ D.}$$

[3] J'ai décrit il y a quelques années, chez deux Singes de la troisième tribu, un Sajou et un Atèle Chameck, deux anomalies dentaires non moins remarquables que la précédente. Chez le premier de ces Singes, déjà observé avant moi par mon père, il existait une molaire surnuméraire de chaque côté à la mâchoire supérieure; chez le second, une molaire surnuméraire, du côté gauche seulement, mais à l'une et à l'autre mâchoire. (Voyez mon Mémoire déjà cité sur les *Caractères généraux des Singes américains*, et mon *Histoire générale des anomalies*, t. I, p. 600.)

M. de Blainville a décrit de nouveau, et de plus figuré ces deux dernières anomalies, dans son mémoire *Sur quelques anomalies du système dentaire*, dans les *Annales d'anatomie et de physiologie*, t. I, 1838.

Narines. —La disposition des narines, ouvertes au-dessous du nez chez les Singes de l'Ancien-Monde, et percées latéralement chez ceux du Nouveau, a fourni à Buffon des caractères différentiels peu remarquables en eux-mêmes, mais qui le sont beaucoup par leur parfaite concorcordance avec la distribution géographique de ces animaux. Les auteurs modernes, et mon père en particulier, ont confirmé et complété ces caractères, en constatant que les os du nez sont ordinairement soudés avant la chute des dents de lait chez les Singes de l'Ancien-Monde, tandis que les os nasaux restent séparés jusque dans un âge avancé chez les Singes américains. Tous ces caractères tendraient à établir, non-seulement une différence, mais presque une opposition très-marquée, et à mettre un grand intervalle entre les Singes de l'Ancien-Monde, à cloison inter-nasale *mince* et à narines *inférieures*, et les Singes américains, à cloison *large et épaisse* et à narines *latérales*.

Mais, plus récemment, un fait recueilli par Spix [1], et mes observations sur divers Singes des deux continents m'ont conduit à des résultats qui diminuent l'importance des caractères fournis par les narines, et qui réduisent presque à rien, quant à ces caractères, l'intervalle qui paraissait séparer les deux tribus des deux dernières. Comme je l'ai fait voir [2], il est deux genres américains, celui auquel j'ai donné le nom d'Ériode, et les Lagotriches de mon père, chez lesquels la cloison est non-seulement beaucoup moins large que chez tous les autres, mais même assez étroite pour que les narines doivent être considérées comme inférieures plutôt que comme latérales. Dans ces deux genres, et aussi, mais à un moindre degré chez les Nyctipithèques [3], nous voyons donc en quelque

[1] *Simiarum et Vespertilionum Brasiliensium species novæ*, gr. in-fol. Munich, 1823.

[2] *Mémoire* déjà cité sur les *Caractères généraux des Singes américains*.

[3] D'après des observations que j'ai faites récemment.

sorte les Singes américains se rapprocher, en ce qui concerne la disposition des narines, des Singes de l'Ancien-Monde, et pour ainsi dire, marcher vers ceux-ci. Mais cette transition n'est pas la seule que j'aie à signaler : l'inverse a lieu aussi, la cloison internasale acquérant, chez certains Singes de l'Ancien-Continent, une épaisseur plus grande qu'on ne le suppose généralement. C'est ce qui a lieu parmi les Singes africains, chez le Talapoin de Buffon, type de mon nouveau genre Miopithèque, et parmi les Singes asiatiques, mais à un moindre degré, chez les Semnopithèques. Ainsi, l'intervalle qui, selon les idées jusqu'alors admises, séparait les Singes de l'Ancien-Monde et ceux du Nouveau, se trouve presque entièrement comblé, d'un côté, par les Ériodes, les Lagotriches et par les Nyctipithèques, Singes américains qui tendent à se confondre, pour la disposition de leurs narines, avec les Singes de l'Ancien-Monde; de l'autre, par les Semnopithèques et surtout par les Miopithèques, qui se rapprochent, sous le même point de vue, des Singes américains.

Toutefois, on doit se garder de croire qu'il ne reste rien de ces caractères que Buffon avait jugés si importants, et qu'il croyait absolument généraux. Ils subsistent dans toute leur rigueur, parmi les Singes de l'Ancien-Monde, pour la première tribu, et parmi ceux du Nouveau, pour la dernière. Et il est même permis de conserver à ces caractères toute leur généralité, à la condition d'en modifier l'expression, la cloison internasale étant toujours mince ou médiocrement épaisse, *jamais large* chez les Singes de l'Ancien-Monde, à quelque tribu qu'ils appartiennent; large ou médiocrement épaisse, *jamais mince* chez les Singes américains.

Abajoues. — Ces poches buccales se retrouvent chez un grand nombre de Singes; mais elles ne donnent lieu à aucune remarque générale, si ce n'est qu'elles manquent constamment dans la pre-

mière, dans la troisième et dans la quatrième tribu. Elles existent le plus souvent dans la troisième.

Callosités ischiatiques. — Elles manquent de même dans les deux dernières tribus; mais elles existent constamment dans la seconde, et le plus souvent dans la première.

Ongles. — L'existence d'ongles plats dont on fait ordinairement l'un des caractères généraux des Singes[1], n'est même pas un caractère de tribu. Les ongles sont tantôt plats et tantôt en gouttière, mais toujours courts dans la première et dans la seconde tribu; en gouttière ou comprimés, et toujours courts ou, du moins, très-peu allongés dans la troisième; toujours comprimés, longs, acérés, c'est-à-dire *en griffes* dans la quatrième.

En cherchant à substituer au prétendu caractère général que fournit la forme aplatie des ongles, un véritable caractère général tiré des ongles, on arrive au suivant : tous les Singes ont *les ongles similaires*, à l'exception de ceux des pouces qui sont plus larges[2]. En même temps que ce caractère existe chez tous les Singes, il manque dans les deux familles suivantes.

Queue. — Elle est nulle dans la première tribu, variable dans la seconde, toujours longue dans les deux tribus américaines.

[1] Presque tous les auteurs ont copié M. Cuvier, qui définit ainsi les Singes dans le *Règne animal* : « Les Singes sont tous les quadrumanes qui ont à chaque mâchoire quatre dents « incisives droites, et à *tous les doigts des ongles plats*. » Le premier de ces caractères, de même que le second, ne doit pas être considéré dans une méthode rigoureuse (et la science ne peut plus en admettre d'autre), comme un véritable caractère général : mais c'est, du moins, un caractère commun à la plupart des espèces. Les derniers genres des deux tribus intermédiaires sont les seuls qui n'aient pas les *incisives verticales ou subverticales*.

[2] Mon père avait déjà, dans son *Tableau des Quadrumanes*, caractérisé ainsi les Singes : *ongles de même forme, sauf celui du pouce, qui est plus aplati*. Dans ce cas comme dans beaucoup d'autres, mon père avait donné l'exemple, rarement suivi par les zoologistes, de n'admettre dans ses diagnoses que des caractères vraiment généraux, et dans ses définitions que des termes exacts.

A ces caractères que l'on trouve énoncés dans tous les ouvrages classiques, les auteurs ajoutent, d'après Buffon, que la queue n'est prenante que chez une partie des Singes américains. Il y a ici une distinction à faire. Ce qui appartient en propre à une partie des Singes américains (tous de la tribu des Cébiens, à l'exclusion de la première, de la seconde et de la quatrième tribus), c'est l'existence d'une queue prenante *par son extrémité*, soit que celle-ci soit velue comme le reste de l'organe, soit qu'elle se trouve inférieurement nue et calleuse dans une étendue plus ou moins considérable. Je puis affirmer que plusieurs Singes africains, remarquables par la longueur de leur queue, se servent aussi plus ou moins fréquemment de cet organe pour assurer leur station ou faciliter leur locomotion; mais ils le font selon un mode qui leur est propre, savoir : en enroulant autour des corps placés à leur portée, non pas seulement l'extrémité de la queue, mais celle-ci dans sa presque totalité, J'ai constaté pour la première fois cette habitude dans une espèce du genre Cercopithèque qui sera décrite plus bas sous le nom de *Cercopithecus monoides;* et depuis j'ai acquis la certitude[1] qu'elle existe aussi chez d'autres Cynopithéciens africains, pareillement remarquables par la longueur de leur prolongement caudal.

Ici encore, comme à l'égard des narines, les caractères généraux établis par notre immortel Buffon et par Daubenton, subsistent dans toute leur généralité; mais il y a lieu d'en modifier légèrement l'expression, et de diminuer l'intervalle que l'on admettait entre les Singes à queue prenante d'Amérique et les Singes de l'Ancien-Monde.

[1] En partie d'après mes propres observations; en partie aussi d'après les observations qu'avait faites de son côté notre habile iconographe M. Werner.

DEUXIÈME PARTIE.

DESCRIPTION DE PLUSIEURS SINGES NOUVEAUX OU IMPARFAITEMENT CONNUS, APPARTENANT AUX DEUX TRIBUS DE L'ANCIEN MONDE.

I. PITHÉCIENS.

1. L'ORANG BICOLORE, *Pithecus bicolor*[1].

Caractéristique. — Pélage roux supérieurement et au milieu du ventre, fauve-blanchâtre sur le bas-ventre, les flancs, les aisselles, la portion interne des cuisses et le tour de la bouche.

Habitat. — Sumatra.

Synonymie. — O. ROUX, Temminck, *Monographies de mammalogie*, t. II, p. 136, 1838.—O. OUTAN, Temm., *ibid.*, t. II, p. 368, 1841. — *P. BICOLOR*, Is. Geoffroy, *Atti della terza riunione degli scienziati italiani*, p. 333, 1841 (simple indication d'après une communication faite par le prince de Canino), et *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. XV, pag. 720, 1842.

Le nom d'*Orang roux*, que M. Temminck n'avait d'ailleurs proposé que comme provisoire, n'a pu être adopté comme appartenant déjà à la synonymie de l'Orang Outan.

Cette espèce est établie sur un jeune individu mâle, venu de Su-

[1] Voyez à la fin de ce Mémoire, la Note VII.

Je n'ai point fait représenter ici l'Orang bicolore; mais on peut consulter les belles figures, de grandeur naturelle, faites et publiées en 1836 par M. Werner.

matra[1] par la voie du commerce, et qui a vécu à la ménagerie du Muséum en 1836 et 1837. On n'a pas oublié à quel degré ce Singe excita, lors de son arrivée, l'intérêt des zoologistes[2] et la curiosité du public parisien.

On voit par la synonymie qui vient d'être donnée, que M. Temminck avait considéré d'abord l'Orang de la ménagerie comme le type d'une espèce distincte, mais que plus tard, il n'a plus vu en lui qu'un jeune Orang Outan. Je crois utile de faire remarquer que le travail dans lequel M. Temminck a supprimé l'espèce qu'il admettait d'abord, est postérieur de trois ans au premier travail de ce célèbre zoologiste, et de cinq à l'examen qu'il avait fait à la ménagerie de notre jeune Orang. Il est permis de supposer qu'à cette époque les caractères différentiels qui avaient d'abord vivement frappé M. Temminck, n'étaient plus aussi présents à sa mémoire[3]; et de là sans doute l'abandon qu'il a fait d'une opinion dont la rectitude me semble hors de doute.

Ce n'est d'ailleurs pas par la nuance plus rousse de son pelage, comme le dit M. Temminck, que l'Orang bicolore diffère surtout de l'Orang Outan. Celui-ci est d'un roux-foncé dont la nuance est trop variable selon les âges, pour qu'on puisse l'ériger en caractère

[1] M. Temminck (*loc. cit.* p. 117), doutait d'abord de cette origine, et pensait que cette espèce pourrait bien appartenir au continent. Cette conjecture ne reposait sur aucun fondement réel; M. Temminck l'a lui-même reconnu avec la bonne foi d'un véritable ami de la science. C'est au contraire avec toute raison que M. Temminck a révoqué en doute l'origine d'une peau mutilée, arrivée en France avec le jeune Orang bicolore.

[2] Les *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences* pour l'année 1836, renferment plusieurs communications faites, soit sur ce Singe lui-même, soit à son occasion, sur le genre Orang, par M. Marion de Procé (t. II, p. 425), et par mon père (*Ibid.*, p. 581, 601; t. III, p. 1, 27).

[3] M. Temminck nous apprend lui-même (*loc. cit.*) que son examen n'avait *été que très-superficiel, vu l'affluence prodigieuse des spectateurs*, et il qualifie ses *observations* de *hasardées*. En lisant son article sur l'Orang roux, il semble d'ailleurs manifeste que M. Temminck écrivait de souvenir, et non d'après des notes prises au moment même, et rédigées avec soin.

spécifique : les adultes sont d'un roux-brun très-foncé, et qui peut même passer au brun-noir sur le milieu du dos et de la poitrine; les jeunes, au contraire, d'un roux médiocrement foncé et peu différent de la couleur de notre individu. Les caractères de pelage de celui-ci se trouvent donc ailleurs : ils consistent dans la coloration en fauve-blanchâtre, et non en roux, d'une partie de la face antérieure du corps, des membres et de la face. C'est ce qu'exprime la caractéristique que j'ai donnée de l'espèce, et ce que rappelle aussi le nom de *P. bicolor* sous lequel je la désigne.

D'autres caractères sont fournis par la forme des cavités orbitaires. Chez le *P. satyrus*, dans tous les âges, les orbites, très-rapprochées l'une de l'autre, sont ovalaires, le diamètre transversal étant le plus petit. Les os du nez, ou plutôt à cause de leur soudure précoce, l'unique os nasal n'est qu'une languette fort étroite. Chez le *P. bicolor*, les orbites, au lieu d'être ovalaires, sont remarquablement quadrangulaires, et à peine plus longues que larges. Le nasal est médiocrement large.

Notre individu a des ongles à tous les doigts. Il était d'ailleurs fort jeune encore; car sa taille, ainsi que le montre sa dépouille montée avec beaucoup de soin, et aujourd'hui placée dans les galeries de zoologie, était de moins de neuf décimètres.

Malgré le développement imparfait de notre individu, je tiens pour certain qu'il diffère spécifiquement de l'Orang Outan, dont tous les âges me sont aujourd'hui bien connus. Mais diffère-t-il de même des autres espèces successivement décrites ou indiquées par divers auteurs, et qui sont les suivantes :

A. L'Orang de Wurmb, espèce ainsi nommée par mon père[1], admise aussi par M. J.-B. Fischer, dans son *Synopsis mammalium*,

[1] *Cours de l'histoire naturelle des mammifères*, leçon VII, p. 27-31, 1829.

sous le nom de *Simia Wurmbii*, et par M. de Blainville dans un mémoire spécial[1], sous celui de *Pongo de Bornéo*. Cette espèce a pour type le Singe, devenu si célèbre, que Wurmb a décrit, en 1780, comme un Orang adulte[2]; que mon père[3] a considéré, en 1798, comme une espèce nouvelle, fort différente de l'Orang Outan; dont presque tous les auteurs, à l'exemple de Lacépède[4], ont longtemps formé un genre distinct[5], et qu'enfin M. Cuvier[6], éclairé par l'arrivée de nouveau matériaux, a définitivement rétabli, en 1818, dans le genre Orang.

La détermination générique de ce Singe n'offre plus aujourd'hui de difficultés; mais il n'en est pas de même de sa détermination spécifique. Les uns voient dans le *Simia Wurmbii* un véritable *P. satyrus;* selon les autres, particulièrement selon mon père, dans son *Cours sur les Mammifères*, et selon M. de Blainville, dans le Mémoire plus haut cité, on doit le considérer comme voisin, mais distinct, de celui-ci; en d'autres termes, comme une espèce congénère. Les caractères sur lesquels ces deux zoologistes fondent cette distinction, et auxquels on peut en ajouter quelques autres déjà indiqués par Harwood[7], sont principalement tirés du crâne[8]. Les fosses orbi-

[1] Voyez les *Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, t. II, p. 76, 1836.

[2] Voyez *Beschrijving van de groote Borneoosche Orang Outang*, dans les *Verhandelingen van het bataviasch Genooschap*, t. II, p. 137.

Le mémoire de Wurmb est traduit dans la *Décade philosophique*, n° 79, p. 1.

[3] *Journal de Physique*, t. XLVI, p. 342.

[4] Voyez ses tableaux de classification, publiés à part en l'an VII, et réimprimés, en l'an IX, dans les *Mémoires de l'Institut (classe des Sciences)*, t. III, p. 489.

[5] M. Latreille, au contraire, dans son *Histoire des Singes*, l'a associé au Mandrill sous le nom de *Papio Wurmbii*.

[6] Voyez le *Règne animal*, 2e édit., t. I, p. 88.

[7] Voyez *Transact. linn. society*, t. XV, p. 471.

[8] Voyez aussi Muller, dans l'*Archiv für Anatomie*, ann. 1836. Ce savant professeur admet trois espèces d'Orangs.

taires ont, presque comme chez le *P. bicolor*, les diamètres à peu près égaux, et offrent par conséquent une forme très-différente de celle que l'on connaît chez l'Orang Outan. L'os nasal est aussi beaucoup plus large. Mais quels caractères extérieurs répondent à ces caractères ostéologiques? Malgré les assertions contraires de plusieurs auteurs, nul ne saurait le dire dans l'état présent de la science. C'est à tort que l'on a cru pouvoir caractériser extérieurement l'Orang de Wurmb par l'absence des lobes cutanés des pommettes qui rendent si remarquables les mâles adultes du *P. satyrus*. Cette assertion, émise par un de nos plus célèbres zoologistes, a été répétée de confiance par plusieurs auteurs; mais, en remontant aux sources, j'ai trouvé que Wurmb signale de la manière la plus explicite, l'existence chez son individu d'*une large excroissance charnue, s'étendant démesurément sur chaque joue*. La coloration *noire* du pelage ne doit pas davantage être mise au rang des caractères spécifiques de l'Orang de Wurmb; car l'animal n'est pas décrit par l'auteur original, comme *noir*, mais comme *brun;* expression dont plusieurs auteurs se sont de même servis pour désigner la couleur de l'Orang Outan.

L'Orang de Wurmb est donc une espèce dont l'existence est vraisemblable; mais qu'il est impossible d'introduire dès à présent dans la classification.

B. Le *Pongo Abelii* de M. Lesson[1], *Simia Abelii* de M. J.-B. Fischer, ou *Orang d'Abel* de M. de Blainville. Cette espèce qui habiterait Sumatra, a pour type l'individu décrit par M. Clarke Abel, dans les *Asiatic researches*[2]. Sa taille serait presque gigantesque. Quand celle des autres Orangs connus est comprise entre un mètre

[1] *Manuel de mammalogie*, 1827, p. 32.
[2] T. XV.

et un mètre et demi, celui-ci atteindrait 7 pieds anglais ou environ 2 mètres. Ce caractère distinctif serait sans nul doute d'une valeur réelle, si les mesures eussent été prises avec exactitude; mais les circonstances n'ont pas permis de le faire[1].

C. L'*Orang de Wallich*. Cette espèce, admise par M. de Blainville, repose uniquement sur un crâne semi-adulte, envoyé de Calcutta, en 1818, par M. Wallich, le même dont l'examen a conduit M. Cuvier à rétablir le Pongo parmi les Orangs. Ce crâne est fort différent de celui de l'Orang Outan; mais il se rapproche beaucoup de celui de l'Orang de Wurmb.

Il importe de remarquer que ce crâne, bien qu'il ait été envoyé de Calcutta, n'établit nullement l'existence du genre Orang sur le continent. On ignore, en effet, si M. Wallich s'est procuré ce crâne dans la presqu'île Malaise ou dans l'archipel Indien.

D. *Simia morio* de M. Owen[2]. Cette espèce, habitant Bornéo, reposerait principalement sur des caractères dentaires, qui peuvent être attribués à une différence d'âge, aussi bien qu'à une différence spécifique.

Toutes ces espèces restent, comme on le voit, plus ou moins douteuses. Parmi les auteurs récents, deux zoologistes distingués, MM. Dumortier[3] et Temminck[4], se sont même fortement prononcés, quoique connaissant les travaux qui viennent d'être cités, pour l'unité spécifique de tous les Orangs découverts jusqu'à ce jour. On verra avec intérêt, dans leurs Mémoires, les objections, souvent

[1] Les dimensions considérables, d'abord attribuées à l'Orang d'Abel, ont même été démenties dans des ouvrages postérieurement publiés en Angleterre.

[2] Dans les *Transact. zool. society*, t. II, part. III, p. 168. — Voyez aussi Jardine, *Monkeys*.

[3] Voyez les *Bulletins de l'Acad. des sciences de Bruxelles*, 1836.

[4] *Loc. cit.* p. 366 et suivantes.

très-péremptoires, qu'ils opposent aux arguments des auteurs qui soutiennent la multiplicité des espèces du genre Orang. En ce moment même, M. Dumortier prépare un grand travail dans lequel tous ces arguments seront repris, discutés d'une manière approfondie, et appuyés de nouveaux faits. Un grand nombre de planches dont dix-huit sont déjà lithographiées, éclaireront et orneront ce travail.

Il m'a semblé qu'à la veille d'une œuvre aussi importante et par son étendue et par le nom de son auteur, il n'y avait pas lieu à publier de mon côté, sur les Orangs, un travail *ex-professo* dont je me suis aussi occupé depuis quelques années. C'est pourquoi je me suis borné ici à donner une description succincte du *P. bicolor*, et à présenter quelques remarques sur les autres espèces, vraies ou nominales de ce genre, me réservant de reprendre plus tard ce sujet dans un Mémoire spécial; mémoire dans lequel je serai heureux de mettre à profit les faits nouveaux dont M. Dumortier ne manquera pas d'enrichir la science. Je me propose aussi, dans le même travail, de faire connaître les habitudes de notre jeune Orang, et les preuves remarquables d'intelligence qu'il a données en diverses circonstances; et j'entrerai, à ce sujet, dans des détails qui pourront n'être pas sans intérêt pour la psychologie, mais auxquels il eût été impossible de donner place dans ce Mémoire déjà très-étendu.

2. Le Gibbon entelloïde, *Hylobates entelloïdes*.

(Planche 1.)

Car. — Pelage d'un fauve très-clair; le tour de la face blanc; face et paumes noires. Callosités petites, arrondies. Second et troisième doigts postérieurs réunis jusqu'à l'articulation de la première phalange avec la seconde (par une membrane disposée comme

la membrane interdigitale de la plupart des Gallinacés et des Echassiers).

Hab.—L'Inde continentale.

Syn.—*H.* ENTELLOIDES, Is. Geoff., *Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, t. XV, p. 717, 1842.

Cette espèce m'est connue par l'examen de trois individus, savoir : un mâle adulte, une femelle adulte et un jeune mâle. M. Barre, missionnaire apostolique dans l'Inde et en Malaisie, auquel le Muséum doit la possession du Gibbon entelloïde, a eu, en outre, un quatrième individu qu'il se proposait d'envoyer à la ménagerie, mais qui n'y est jamais parvenu. M. Barre s'était procuré ces Gibbons dans la presqu'île Malaise, vers le douzième degré de latitude nord.

La caractéristique que j'ai donnée plus haut, résume les caractères de l'espèce. Je la compléterai ici par une description plus détaillée.

Le pelage, très-laineux, touffu et un peu plus long sur la tête et sur le dos, est généralement d'un fauve blanchâtre (couleur de filasse claire), les poils étant roussâtres à leur origine, et d'une couleur très-claire dans leur portion terminale. La face interne des bras, le dedans des coudes et le cou présentent une teinte générale roussâtre, beaucoup plus marquée chez la femelle, et tirant même un peu chez elle sur le doré, principalement sur la partie postérieure des joues. Les poils du dessus de la tête, assez longs, sont couchés et dirigés en arrière; les poils des joues, assez longs aussi, sont, au contraire, redressés, et peuvent être comparés, aussi bien que dans d'autres espèces, à de larges, mais courts favoris. Un bandeau blanc, assez large, occupe la partie antérieure du front, et se

fond presque insensiblement avec les poils d'un fauve très-clair qui couvrent le reste de la tête. Il en est surtout ainsi chez notre jeune sujet qui, d'ailleurs, ressemble généralement à la femelle. Le menton est également blanc, ainsi que la partie antérieure des joues chez la femelle et les joues presque entières chez le mâle. Dans les deux sexes, la face est donc encadrée de blanc : il y a toutefois cette différence, que l'encadrement blanc s'élargit sur les joues chez le mâle, ce qui n'a pas lieu chez la femelle ; celle-ci a les joues roussâtres en arrière. Les sourcils sont roux.

La face est noirâtre, et les ongles paraissent aussi de couleur foncée. Les callosités sont peu étendues et de forme arrondie.

La disposition des mains postérieures m'a présenté un caractère assez remarquable. Le doigt indicateur et le médian sont réunis par une membrane interdigitale jusque vers l'articulation de la première et de la seconde phalange. Dans notre individu mâle, la réunion dépasse même cette articulation, et la membrane interdigitale borde une grande partie de la face interne du médius. Les doigts de la femelle étaient malheureusement en mauvais état ; et il ne m'a pas été possible de constater exactement jusqu'où s'étendait l'union.

La taille de cette espèce, sensiblement la même que celle de la plupart de ses congénères, est (l'animal étant supposé tout-à-fait debout) d'un peu plus de $0^m,80$.

Par l'ensemble de ces caractères, et spécialement par les teintes claires de son pelage qui contrastent d'une manière remarquable avec la couleur foncée de la face, ce Gibbon rappelle au premier aspect un autre Singe indien généralement connu, le Semnopithèque entelle. De là le nom que j'ai donné à cette espèce ; nom qui rappelle à la fois la similitude de patrie et la similitude de coloration. Il m'a d'ailleurs paru qu'il valait mieux indiquer seulement, qu'exprimer exactement par la dénomination spécifique, la colora-

tion remarquable de ce Singe. Il existe de si nombreuses variétés de couleur parmi les Gibbons, que je dois regarder comme très-vraisemblable l'existence de Gibbons entelloïdes, assez différents par leur pelage, des individus que j'ai décrits.

La possibilité que de telles variations de couleur se présentent aussi chez l'*H. entelloïdes*, rend nécessaires quelques remarques de plus sur les différences caractéristiques de cette espèce.

Toute confusion est en premier lieu impossible avec les espèces suivantes :

A. *H. Syndactylus,* beaucoup plus grand, à gorge nue, à doigts plus réunis encore, et à pelage presque aussi différent par sa nature que par sa couleur.

B. *H. Rafflei,* et les autres espèces voisines qui habitent les îles de la Sonde. Ces Gibbons ont les doigts postérieurs moins réunis, et leur tête présente un autre mode de coloration. Chez la plupart d'entre eux, les favoris sont aussi beaucoup plus longs et plus touffus.

C. *H. leucogenys,* chez lequel existe encore plus marqué ce dernier caractère, et qui a les poils du dessus la tête dirigés en haut.

D. *H. choromandus* qui a aussi les poils du dessus de la tête longs et redressés.

E. *H. Hooloch,* si distinct, même en n'ayant égard qu'à la disposition de ses couleurs, par sa bande frontale non prolongée latéralement.

Ces Gibbons étant éliminés de la comparaison, il ne reste plus qu'une seule espèce, appartenant à l'Inde continentale, comme l'*H. entelloïdes,* savoir, l'*H. albimanus*. L'un et l'autre se ressemblent par leurs proportions, la disposition des poils de la tête, et de plus par l'encadrement blanc de la face. Au premier aspect, une

confusion pourrait donc être faite, sinon entre l'*H. entelloïdes* tel que je l'ai décrit, et l'*H. albimanus* tel qu'il se présente normalement à l'observation, du moins entre l'*H. entelloïdes* et les variétés fauves de l'*H. albimanus*, ou bien encore entre l'état normal de celui-ci et les variétés foncées de *H. entelloïdes*, si l'on venait à en en rencontrer de telles. J'insiste donc sur trois caractères distinctifs :

1° L'encadrement blanc de la face, tout en établissant une analogie de plus entre les deux espèces, peut fournir lui-même un caractère distinctif. Le bandeau frontal est beaucoup plus large chez l'*H. entelloïdes* que chez l'*H. albimanus*, et de plus, il est composé de poils de même nature que ceux du reste de la tête. Aussi, chez l'*H. entelloïdes*, le bandeau frontal se fond-il peu à peu dans la partie uniforme du dessus de la tête. Chez l'*H. albimanus*, les poils du bandeau frontal sont très-foncés, roides, presque durs, et aussi différents par leur nature que par leur couleur de ceux du dessus de la tête.

Dans les cas d'albinisme incomplet qu'on observe chez ce dernier, ce caractère subsiste très-distinct. Le bandeau frontal blanc ou gris-blanchâtre ne contraste plus, il est vrai, avec le brun du dessus de la tête, qui est remplacé par du fauve-clair; mais il reste encore assez de différences entre l'un et l'autre, pour que l'on aperçoive nettement les limites du bandeau frontal qui, comme à l'ordinaire, n'est composé que de poils rudes et très-frisés.

J'ajouterai que j'ai trouvé chez l'*H. albimanus*, dans le cas d'albinisme incomplet, les sourcils noirs et non roux. Du reste, la teinte générale est peu différente de celle de nos *H. entelloïdes*, et il y a même similitude parfaite dans quelques régions.

2° La réunion de l'index et du médius postérieurs jusque vers l'articulation de la première avec la seconde phalange, a déjà

été indiquée chez l'*H. entelloïdes*. J'ai dit jusqu'où cette réunion s'étend chez le mâle; mais je n'ai pu déterminer avec une exactitude suffisante, la disposition des doigts chez la femelle. Je me borne donc à rappeler ici ce caractère.

3° Bien que la conformation du crâne soit essentiellement la même chez tous les Gibbons, chaque espèce présente quelques légères modifications du type commun, à l'aide desquelles on peut distinguer les espèces, comme on le fait généralement à l'extérieur par les caractères de coloration et de disposition des poils. De plus, et c'est ce qu'on aurait pu prévoir à l'avance, les caractères crâniers concordent très-bien avec les caractères extérieurs. Ainsi, l'*H. syndactylus* qui s'écarte le plus, par ses caractères extérieurs, du type commun des Gibbons, est aussi celui dont le crâne est le plus nettement caractérisé. Pour me borner ici à deux caractères très-dignes d'attention, la face est, chez l'*H. syndactylus* plus allongée et plus comprimée que chez ses congénères; et la mâchoire inférieure ne présente point à la jonction des branches horizontales (ou *corps*) et des branches montantes un rétrécissement aussi marqué; rétrécissement qui, pour me faire clairement comprendre, tient à ce que le bord inférieur de l'os et son bord supérieur ou alvéolaire sont moins distants l'un de l'autre en arrière, au lieu indiqué, qu'en avant. Les autres Gibbons, par exemple, l'*H. agilis* et l'*H. Rafflei*, ont au contraire ce rétrécissement très-marqué, et la face est chez eux plus courte et moins comprimée, la différence ne s'étendant d'ailleurs pas au-delà des diversités que l'on est accoutumé à rencontrer entre les espèces d'un même genre naturel.

Par ses caractères crâniens, comme par ses caractères extérieurs, l'*H. entelloïdes* se place entre l'*H. syndactylus* et ses congénères à doigts non réunis, et c'est de ces derniers qu'il se rapproche davantage. Ainsi, la face est un peu plus large et le rétrécissement

de la mâchoire inférieure plus marqué que chez l'*H. syndactylus* et moins que chez ses congénères.

Comparé spécialement à l'*H. albimanus*, l'*H. entelloïdes* a les orbites plus rapprochées l'une de l'autre. Il y a une distance plus grande entre la partie supérieure de cette cavité et les fosses nasales. Les branches montantes de la mâchoire inférieure sont des parallélogrammes plus étendus de haut en bas que d'avant et arrière. Chez l'*H. albimanus*, ces branches sont d'une forme plus irrégulière, et aussi larges ou même plus larges que hautes. Enfin, par suite de la forme généralement comprimée de sa tête, l'*H. entelloïdes* a la boîte cérébrale sensiblement plus allongée.

II. CYNOPITHÉCIENS.

5. Le Semnopithèque Dussumier, *Semnopithecus Dussumieri*.

(Planche 2.)

Car. — Pelage d'un brun-grisâtre sur le corps et fauve sur la tête, le cou, les flancs et le dessous du corps; queue et membres d'un brun qui passe au noir sur une grande partie de la queue, les avant-bras et les quatre mains; poils divergeant sur la tête.

Hab. — L'Inde continentale.

Syn. — *S. Johnii, var.*, Linnæus Martin, *General introduction to the natural history of Mammiferous animals*, p. 489, 1841. — *S. Dussumieri*, Is. Geoffroy, *Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, t. XV, p. 719, 1842.

La caractéristique que je viens de donner du Semnopithèque Dussumier, est rigoureuse à l'égard de toutes les espèces congénères déjà connues. Je vais d'ailleurs la compléter par une des-

cription détaillée et par quelques remarques sur les caractères de coloration que présente le jeune âge.

La tête est couverte de poils fauves en dessus, en dessous et sur les côtés; cette même couleur s'étend sur la nuque et le cou, et forme à l'animal une sorte de capuchon plus clair que la couleur générale du pelage. Cette même couleur fauve occupe la partie inférieure du corps, la face externe des bras, le bas des fesses et les flancs.

Le reste du pelage est de couleur plus foncée. La partie supérieure du corps est d'un brun-grisâtre. Les membres sont de cette même couleur dans la portion la plus rapprochée du tronc; mais d'un brun plus foncé sur les épaules, les bras et sur la plus grande partie des membres postérieurs. Enfin, les avant-bras et les quatre membres sont noirs.

La queue présente une disposition inverse de celle des membres. Elle est noire dans ses deux premiers tiers : dans le dernier tiers, le poil passe au brun, puis à un brun-grisâtre semblable à celui du dos.

La face est noire et encadrée de poils noirs. En effet, outre des sourcils noirs, il existe, sur les parties latérales, des soies noires dirigées en arrière. De telles soies se voient aussi sur les deux lèvres et sur la face interne des oreilles.

La disposition générale et la direction des poils ne présentent rien de remarquable, si ce n'est à la tête. Ceux du dessus de la tête sont divergents à partir d'un point central, situé sur la ligne médiane, à quelque distance de la partie antérieure du front[1] : à partir de ce point, les poils antérieurs se dirigent en avant, les pos-

[1] La distance entre le point central et les poils noirs qui bordent le front en avant, est chez l'adulte d'un peu plus de 2 centimètres.

térieurs en arrière et les latéraux de côté. Les poils de la joue et ceux du dessus de la tête sont assez longs; mais il n'existe ni huppe, ni bouquet de poils divergents sur les joues, ainsi que cela se voit chez plusieurs autres Semnopithèques. Au contraire, un bouquet de poils fauves se voit sous le menton, et offre la disposition que chacun connaît chez le *Cercopithecus Diana*.

Les dimensions sont les suivantes :

	m.
Distance du bout du museau à l'origine de la queue.	0,62.
Longueur de la queue.	0,85.
Longueur de la main.	0,11.
Longueur du pouce antérieur.	0,02.
Largeur de la main.	0,03.
Longueur du pied.	0,16.
Largeur du pied.	0,04.

L'individu qui a servi de type à cette description est une femelle adulte. M. Dussumier a rapporté avec elle un jeune individu qu'elle allaitait lorsqu'on l'a tuée. Ce jeune sujet, dont la taille est seulement de trois décimètres (non compris la queue), est généralement noirâtre, la tête étant seulement un peu plus claire que le corps. Les seules parties qui ne soient pas de cette couleur, sont la poitrine et la gorge, sur lesquelles on ne voit qu'un petit nombre de poils fauves, et le menton sous lequel le bouquet de poils fauves que j'ai décrit chez l'adulte, est déjà bien caractérisé.

Cette espèce, contrairement à ce qui a lieu chez ses congénères, passe donc, sur plusieurs parties, d'une couleur plus foncée à une couleur plus claire.

Les deux individus que possède le Muséum, sont les seuls que je connaisse; mais M. Dussumier a vu des troupes de cette espèce. J'ai d'ailleurs le regret de ne posséder aucun détail sur ses mœurs.

J'ai depuis plusieurs années, dans mes cours au Muséum, décrit le Semnopithèque Dussumier, comme une espèce nouvelle, et c'est ce qu'indiquaient les étiquettes de nos individus. M. Linnæus Martin en a toutefois jugé autrement. Étant venu visiter la collection du Muséum de Paris, avant de publier son ouvrage plus haut cité sur l'Homme et sur les Singes; ayant examiné les individus que je viens de décrire, il a cru ne pas devoir les considérer avec moi comme les types d'une espèce nouvelle. Il les mentionne, en effet, comme de simples variétés d'un autre Semnopithèque, précédemment décrit par moi, sous le nom de *S. cucullatus*. Afin qu'on puisse juger, soit des affinités, soit des différences qui existent entre celui-ci et le *S. Dussumieri*, je vais reproduire, dans le paragraphe suivant, la caractéristique du premier, et présenter sur lui quelques remarques.

4. Le Semnopithèque a capuchon, *S. cucullatus*.

Car. — Corps brun; queue et membres noirs; tête d'un brun-fauve. Poils de la tête couchés et dirigés en arrière à partir du front. Queue très-longue.

Hab. — L'Inde continentale, particulièrement les Gates.

Syn. — Semnopithèque a capuchon, *S. cucullatus*, Is. Geoffroy, *Zoologie du Voyage de Belanger*, 1830-1831; Sal. Muller et Schlegel, *loc. cit.*, 1842. — Hooded Monkey (Singe à capuchon), *S. Johnii*, L. Martin, *loc. cit.*, 1841.

Cette espèce est, en somme, très-voisine à plusieurs égards de la précédente; elle s'en rapproche surtout par la coloration de la tête, dont les poils forment de même une sorte de capuchon de couleur plus claire que le reste des parties supérieures. Mais ce capuchon est

d'un brun-fauve chez le *S. cucullatus*, qui a le corps brun, et d'un fauve-clair chez le *S. Dussumieri*, qui a le corps d'un brun-grisâtre assez clair. C'est donc la même disposition; mais ce ne sont pas les mêmes couleurs. Le *S. cucullatus* peut ainsi être distingué, dès le premier aspect, par son pelage beaucoup plus foncé, et qui est en même temps de couleur beaucoup plus uniforme, et composé de poils plus longs. Cette différence très-marquée de coloration concorde d'ailleurs avec une disposition très-différente et très-caractéristique des poils de la tête, qui, chez le *S. cucullatus*, sont couchés et dirigés en arrière à partir de la partie antérieure du front, et qui, chez le *S. Dussumieri*, sont divergents à partir d'un point central, assez distant de la partie antérieure du front.

C'est donc à tort que M. Martin a considéré notre *S. Dussumieri* et notre *S. cucullatus* comme une variété d'une seule et même espèce à laquelle il donne en anglais le nom de Singes à capuchon (*Hooded Monkey*), et en latin celui de *Semnopithecus Johnii*, du nom de John qui, dès 1795, avait indiqué[1] une espèce qui est ou le *S. cucullatus*, ou une espèce voisine[2].

[1] Sous le nom d'*Affe aus Tellicherie*, dans les *Neue Schrift. der ges. naturforsch. Freunde*, t. I, p. 215 (1795). L'*Affe aus Tellicherie* est le *Simia Johnii* de J.-B. Fischer, *Synops. Mammalium*.

[2] Depuis que j'ai écrit ce passage, j'ai eu de nouveaux motifs pour considérer le Singe de John comme très-vraisemblablement différent du *S. cucullatus*. Il paraît même que le *S. Johnii* a été retrouvé par les zoologistes anglais. Voici, en effet, ce que je lis dans une note manuscrite que M. Gervais, au retour d'un voyage récemment fait à Londres, a eu l'obligeance de me remettre sur les collections mammalogiques de cette ville : « Le *Semnopithecus Johnii* du *British Museum* est moins voisin de l'Entelle que le *Cucullatus*, et se rapproche plus de l'*Albo-cinereus* (c'est-à-dire du *C. obscurus*). Je ne crois pas que ce soit la même espèce que le *cucullatus*. Sa tête est couverte de poils châtain-fauve, un peu luisants, lisses, assez longs, et couchés en arrière. Tout son corps est noir ainsi que sa queue. Sa région fessière est, au contraire, grisâtre-cendrée. J'ai vu une peau de cette espèce chez un marchand de Paris. Je la crois de Malacca. »

5. Le Semnopithèque aux mains jaunes, *Semnopithecus flavimanus*.

Car. — Une huppe comprimée sur le milieu de la tête et à l'occiput. Cette huppe composée de poils gris en arrière, de poils noirâtres en avant; côtés de la tête variant du fauve-clair au roux-doré; parties supérieures du corps d'un brun-roussâtre; parties inférieures blanches; queue d'un roux-brunâtre en dessus, blanchâtre en dessous, et rousse à l'extrémité; membres d'un roux-clair en dehors, blancs en dedans; mains d'un jaune roussâtre.

Hab. — Sumatra. Java?

Syn. — Simpai ou Simpei des naturels de Sumatra[1]. — *S. flavimanus*, Is. Geoffroy, dans la *Centurie zoologique* de M. Lesson, p. 109, 1830, et dans la *Zoologie* du *Voyage aux Indes de M. Belanger*, 1830-1831; Linn. Martin, *loc. cit.*, 1841; Sal. Muller et Schlegel, *Monographisch overzigt van het Ges. Semnopithecus*, janvier 1842; dans le grand ouvrage *Over de zoogdieren von den Indischen Archipel.*

Lorsque j'ai, pour la première fois, en 1830, décrit cette espèce, je ne la connaissais à l'état adulte que par un individu qui est longtemps resté, du moins en France, le seul connu. Le Muséum a reçu tout récemment un second sujet, en parfait état de conservation, et qui, semblable aux premiers par les teintes générales et la disposition des couleurs, présente néanmoins quelques modifications intéressantes. Les principales sont les suivantes :

Le dos et la queue ont une teinte plus grise, en sorte que cet

[1] D'après M. Salomon Muller, ce nom appartient aussi bien au *S. flavimanus* qu'au *S. melalophos*.

individu se rapproche un peu plus, par ses couleurs, du *S. mitratus*.

Les mêmes couleurs existent, dans les deux individus, à la huppe et à la face; mais chez le second, la tache rousse du front est plus petite, et elle se trouve bordée de chaque côté par une ligne de poils noirs allant de l'angle externe de l'orbite à l'oreille. Cette ligne noire n'existe pas chez notre premier individu; toutefois elle y est représentée par des poils noirâtres, offrant une semblable disposition, mais très-peu nombreux, et se perdant au milieu des poils roux.

L'individu sur lequel j'ai établi cette espèce, avait été envoyé de Sumatra par MM. Diard et Duvaucel. Je n'ai aucune indication sur la patrie du second individu : serait-il originaire de l'île de Java, où, d'après divers renseignements, le *S. flavimanus* paraît exister aussi?

Depuis la publication de mon travail, le *S. flavimanus* a été, de la part de M. Linnæus Martin et de celle de MM. Muller et Schlegel, le sujet de quelques remarques qu'il est bon de rappeler ici.

M. Martin, en conservant aux *S. melalophos* et *S. flavimanus* les caractères distinctifs que je leur ai assignés, et les noms que j'ai employés, ajoute néanmoins que le *Simia melalophos* de Raffles est, non le *Semnop. melalophos* des auteurs modernes, mais le *S. flavimanus*. En examinant de nouveau ce point de synonymie, j'ai reconnu que quelques mots sur la couleur du ventre (*nearly white*) semblent, en effet, se rapporter au *S. flavimanus;* mais, chez celui-ci, la huppe n'est pas noire, si ce n'est tout-à-fait en avant: sa couleur générale est le gris ou le blanc sale. Par cela même il est hors de vraisemblance que ce soit au *S. flavimanus* que Raffles ait appliqué l'épithète spécifique *Melalophos*; épithète destinée à

rappeler un caractère que Raffles exprime ainsi : *Crest on the head composed of black hairs*. Il est du reste possible que Raffles ait connu, sans les distinguer, les deux espèces, et qu'il ait formé sa description de traits empruntés à l'une et à l'autre[1].

MM. Muller et Schlegel nous apprennent que le *S. melalophos* et le *S. flavimanus* sont l'un et l'autre appelés *Simpaï*[2] à Sumatra. Le *S. flavimanus*, selon ces auteurs, habite seulement quelques cantons de l'île, où il semble remplacer et représenter le *S. melalophos*.

Je me suis procuré, dans ces derniers temps, le crâne du *S. flavimanus* que je n'avais point connu lors de mon premier travail en 1830. Il a, comme on devait s'y attendre d'après l'analogie des couleurs et des formes extérieures, beaucoup d'analogie avec le crâne du *S. melalophos*. Le *talon* de la cinquième molaire inférieure, beaucoup moins développé que chez la plupart des Semnopithèques, est cependant bien distinct, et il est également apparent à droite et à gauche. J'ai vu chez le *S. melalophos*, tantôt cette même disposition, qui est normale pour l'espèce; tantôt les deux *talons*, seulement rudimentaires, ce qui paraît exister surtout chez les vieux individus, et s'explique par l'usure; tantôt enfin, ce qui est plus remarquable, et ce dont il est difficile de rendre compte, le *talon* très-apparent d'un côté et rudimentaire de l'autre.

[1] D'après un travail tout récent de M. Gray, inséré dans *The Annals and mag. of natur. history* de M. Jardine, t. X, p. 256, déc. 1842, il existerait une troisième espèce voisine des *S. melalophos* et *flavimanus*. L'auteur propose pour elle l'épithète spécifique de *Nobilis*, et la caractérise ainsi : *Presbytis nobilis : Bright rufous, without any streak on the shoulders.* Hab. *India*.

[2] C'est de ce mot que M. Frédéric Cuvier a fait le nom spécifique *Cimepaye*, qu'il a donné en français au *S. melalophos*.

6. Le Semnopithèque aux mains noires, *Semnopithecus nigrimanus*.

Car.—De longs poils sur la tête, disposés en une crête ou huppe médiane, comprimée. Partie supérieure, face externe des bras et des avant-bras, jambes, d'un cendré légèrement brunâtre; parties inférieures, face interne des bras et des avant-bras, face interne et la plus grande partie de la face externe des cuisses, blanches; les quatre mains et presque toute la queue, noires.

Hab.—Java.

Syn. — ..... Espèce inédite.

Je décris cette remarquable espèce, d'après deux individus, l'un, mâle adulte, faisant partie de l'une des collections envoyées de Java au Muséum de Paris, par M. Diard; l'autre, pareillement mâle, mais très-jeune encore, que je me suis procuré plus récemment par la voie du commerce.

La description sommaire qui précède, donne une idée exacte de la plupart des caractères de cette espèce, et il me suffira d'insister ici sur quelques points, notamment sur la coloration des fesses, des cuisses et de l'origine de la queue, et sur celle de la tête.

La couleur générale du pelage, le cendré-brunâtre, se prolonge supérieurement, non-seulement jusqu'à la queue, mais jusque sur la base de celle-ci : mais le cendré-brunâtre passe bientôt sur la queue au brun, puis au brun-noirâtre, puis au noir. Les poils de l'extrémité sont plus longs que les autres, sans former toutefois, ni une véritable touffe, ni un pinceau.

Le haut des fesses est, comme la région médio-dorsale, d'un cen-

dré-brunâtre ; mais le bas et le dedans des fesses sont blancs, ainsi que la partie postérieure et externe et tout le dedans de cuisses : au contraire, le cendré-brunâtre reparaît sur la partie antérieure et externe de celles-ci.

Quant à la tête, elle est, chez notre individu adulte, blanche ou d'un blanc-grisâtre sur les joues, la gorge, les lèvres [1], noirâtre entre les yeux et les oreilles, d'un cendré-brun au-dessus et en avant des oreilles et sur la huppe. Les longs poils qui composent celles-ci, sont pour la plupart cendrés à leur base, et bruns dans leur seconde moitié. La face, autant qu'on en peut juger sur un individu préparé, est noirâtre autour des yeux, et partout ailleurs, beaucoup plus claire, vraisemblablement de couleur de chair ou de tan.

Le pelage est généralement laineux, onduleux et médiocrement long : on remarque cependant de longs poils, outre ceux de la huppe, à la partie postérieure des joues. Ceux-ci, dirigés en arrière, sont blancs.

La taille est la même que chez la plupart des Semnopithèques : un peu plus d'un demi-mètre du bout du museau à l'origine de la queue, qui est un peu plus longue que le corps et la tête pris ensemble.

Le jeune individu que j'ai mentionné plus haut, n'a guère que la moitié de cette longueur : néanmoins il ressemble déjà beaucoup à l'adulte [2], et a de même les fesses en partie blanches : mais les parties qui doivent devenir noires, ne sont encore que brunes ou noirâtres, et le front est d'un gris-noirâtre, les poils étant d'abord blanchâtres, puis noirs dans leur portion terminale.

[1] Le front est aussi blanchâtre, mais les poils sont rares et usés. On verra bientôt que, chez un jeune sujet, les poils sont blancs et noirs.

[2] Dès le très-jeune âge, le *S. mitratus* est fort distinct du *S. nigrimanus* par divers caractères, notamment par sa queue bicolore.

On voit que le *S. nigrimanus* a quelques rapports de coloration avec le *S. leucoprymnus*, et présente, en particulier, le caractère qui a valu à cette dernière espèce le nom spécifique qu'elle porte : en effet, les fesses sont de même blanches chez le *S. nigrimanus*. Toutefois elles ne sont que partiellement blanches chez ce dernier; et sous ce point de vue même il y a autant de différence que d'analogie entre les *S. leucoprymnus* et *nigrimanus*.

Des rapports plus intimes lient notre nouvelle espèce à cette petite section des Semnopithèques que caractérise l'existence d'une crête ou huppe *médiane comprimée*, commençant sur le vertex, et se prolongeant jusque sur la nuque et même jusque sur le col. Cette disposition remarquable des poils, déjà connue dans plusieurs espèces[1], *S. mitratus*, *S. flavimanus*, *S. melalophos* et *S. rubicundus*, se reproduit chez le *S. nigrimanus*; et si celui-ci est réellement de Java, avec cette analogie de disposition, coïncide une remarquable analogie d'habitat. En effet, ces quatre espèces sont toutes aussi des îles de la Sonde, savoir : les deux premières, de Java et de Sumatra, la troisième, de Sumatra, et la dernière, de Bornéo.

Entre ces quatre espèces si semblables par leurs caractères de pelage, il en est d'ailleurs trois que leur couleur générale, d'un roux plus ou moins vif, permet de distinguer, dès le premier coup d'œil, du *S. nigrimanus*. Au contraire, le *S. mitratus* est cendré comme celui-ci, et pourrait être facilement confondu avec lui, si l'on n'avait égard aux caractères que présentent, chez le *S. mitratus*, la queue blanche inférieurement, la huppe noire, les fesses et les cuisses cendrées, et les mains grises ou blanchâtres.

Le *S. leucoprymnus* étant, soit par la disposition de son pelage, soit même par sa coloration, l'espèce la plus voisine du *S. nigrima-*

[1] Quatre, non compris le *S. nobilis* dont il vient d'être fait mention. Voyez p. 545.

nus, on est fondé à supposer que ce dernier doit avoir aussi la dernière molaire inférieure seulement quadri-tuberculée. Malheureusement, je n'ai pu me procurer le crâne adulte du *S. nigrimanus*, et je n'ai pu faire une vérification, d'autant plus nécessaire que d'autres Semnopithèques, très-voisins aussi du *S. mitratus*, ont, comme on l'a vu plus haut, la cinquième molaire inférieure à cinq tubercules.

7. Le Miopithèque talapoin, *Miopithecus talapoin*.

Caractéristique générique. — Formes grêles. Membres et queue longs. Mains assez allongées, ayant les doigts réunis à la base par des membranes. Pouces antérieurs bien développés (bien moins cependant que les postérieurs). — Ongles en gouttières.

Crâne volumineux, s'élevant supérieurement au-dessus des orbites. *Museau très-court.*

Yeux très-grands. — Conques auriculaires très-grandes. — Nez très-peu saillant; cloison inter-nasale *assez épaisse*; *narines de forme allongée, ouvertes*, non pas seulement sous le nez, mais *à la fois inférieurement et latéralement* [1]. — Des callosités ischiatiques.

Des abajoues. — Incisives médianes supérieures très-développées. Canines supérieures longues (chez les adultes), tranchantes postérieurement. Aux deux mâchoires, les deux premières mâchelières quadrangulaires, à quatre tubercules, dont les deux externes à la mâchoire supérieure, et surtout les deux internes à l'inférieure, sont saillants et pointus. *Dernière molaire* de chaque mâchoire plus *petite* que les précédentes; l'*inférieure* se rétrécissant en ar-

[1] J'en ai figuré la disposition, comparable à celle que présentent plusieurs Singes américains (Voyez plus haut, p. 523), dans mon Mémoire, déjà cité, sur les caractères de ces derniers.

rière, *n'ayant que trois tubercules*, savoir : *deux antérieurs*, disposés comme ceux des autres mâchelières, *et un talon*, plus étroit que le reste de la dent. La supérieure offrant une disposition analogue, et beaucoup moins étendue d'avant en arrière que transversalement.

Taille très-inférieure à celle de tous les autres Singes de l'Ancien-Monde (environ trois décimètres).

Car. spécifique.—Le nez noir; le pelage vert, avec les parties inférieures du corps et internes des membres, blanches; les poils du front relevés et formant une sorte de huppe large et courte.

Hab. —L'Afrique, côte occidentale (?).

Synonymie générique. CERCOPITHECUS, Erxleben, et presque tous les auteurs postérieurs à Erxleben. — MIOPITHÈQUE, *MIOPITHECUS*, Is. Geoffroy, *Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, t. XV, p. 720 et 1037, 1842, et article *Cercopithèque* du *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*, t. III, p. 308, 1842.

Syn. spéc.—TALAPOIN, Buffon et Daubenton, *Histoire naturelle*, t. XIV. — *SIMIA TALAPOIN*, Lin.; Schreb.; J. B. Fisch.—*CERCOPITHECUS TALAPOIN*, Erxleb. 1777, et un grand nombre d'autres zoologistes. — *C. TALAPOIN* et *C. PILEATUS*, Geoffroy-St-Hilaire, *Tableau des quadrumanes*, 1812; Desmarest, *Mammalogie*, 1820; Lesson, *Manuel*, 1827. — TALAPOIN ou MÉLARHINE, Fréd. Cuvier, *Mammifères de la ménagerie*, livraison XLIII, août 1824. — MIOPITHÈQUE TALAPOIN, *M. TALAPOIN*, Is. Geoffroy, *locis cit.*

Dans la *Zoologie* du *Voyage de M. Belanger*, j'avais fait remarquer que le *Cercopithecus pileatus* des auteurs modernes est établi sur un Talapoin décoloré par l'action longtemps prolongée de l'alcohol. Quelques auteurs modernes, en suivant cette indication, ont cru à tort devoir ajouter à la synonymie du Talapoin, la *Guenon couronnée* de Buffon, qui est le *Simia pileata* de Shaw. Ce dernier, comme j'avais eu le soin de le dire, est un Macaque.

C'est ici le lieu de rectifier aussi une erreur commise par moi-même. En indiquant, pour la première fois, dans les *Comptes-rendus de l'Académie*,

et en décrivant sommairement, dans le *Dictionnaire universel*, le genre Miopithèque, j'avais présenté ce genre comme composé dès-lors de deux espèces. Comme je me suis empressé de le déclarer dans les *Comptes-rendus* (*loc. cit.*, p. 1037), la seconde espèce est purement nominale, et doit être entièrement effacée de la liste des Mammifères. J'avais été conduit à l'admettre, d'après l'examen d'une peau bourrée, sans crâne, qui avait été artificiellement déformée, et dont on a fait reparaître, en la ramollissant, les véritables caractères.

Le Talapoin reste donc jusqu'à présent le seul Miopithèque connu.

Dès 1829, dans mon *Mémoire sur les caractères des Singes américains*, j'avais fait connaître que le Talapoin de Buffon, quoique africain [1], diffère par la disposition de ses narines, soit de l'ensemble des Singes de l'Ancien Monde, soit, par conséquent, en particulier, des vrais Cercopithèques ou Guenons, au milieu desquels le rangent tous les auteurs. Une étude plus complète m'a montré qu'il diffère aussi des Cercopithèques par plusieurs autres caractères remarquables, et qu'il doit être érigé en un genre distinct.

Parmi les caractères compris dans la caractéristique, j'insisterai ici sur la forme générale de la tête et la brièveté du museau, et sur ceux qui sont relatifs au système dentaire. Par les premiers, les Miopithèques, selon le nom que j'ai donné au genre dont le Talapoin est le type, se placent nécessairement au-dessus des vrais Cercopithèques, et se lient avec les Semnopithèques. Par les seconds, et particulièrement par l'existence à la dernière molaire inférieure, de *trois tubercules seulement*, ils sont au

[1] Buffon croyait le Talapoin originaire de l'Inde, et de là le nom sous lequel il a désigné ce Singe. On le regarde aujourd'hui, mais non sur des preuves suffisantes, comme venant de la côte occidentale d'Afrique.

contraire dans des conditions toutes spéciales et nettement caractéristiques. Chacun sait, en effet, que la dernière molaire inférieure a quatre tubercules chez les Cercopithèques et chez quelques autres Singes de l'Ancien Continent, et qu'elle en a cinq chez les Semnopithèques[1], les Macaques et la plupart des genres de la seconde tribu.

A ces traits distinctifs et à ceux qui sont résumés avec eux dans la caractéristique générique, j'ajouterai les caractères ostéologiques suivants[2].

L'ouverture antérieure des fosses nasales, fait déjà signalé par Daubenton, remonte jusqu'au-dessus du niveau inférieur des fosses orbitaires. Ce caractère remarquable résulte, à la fois, de la plus grande étendue longitudinale de cette ouverture, de la brièveté de la face, et du diamètre considérable des orbites.

Celles-ci, dont l'ouverture antérieure est très-grande, et a presque autant de hauteur que de largeur, sont très-profondes. Elles ne sont séparées intérieurement que par une cloison osseuse très-mince, transparente même dans une partie de son étendue, comme chez plusieurs Singes américains.

Le diamètre antéro-postérieur du grand trou occipital est moindre que son diamètre transversal. On sait que le contraire a ordinairement lieu.

Enfin, j'ajouterai que les mains postérieures, et spécialement les métatarses, sont très-allongés, beaucoup plus que chez les Cercopithèques.

En résumé, le Talapoin, dans lequel on n'avait vu qu'un Cercopithèque, qu'Erxleben considérait, avec doute toutefois, comme le

[1] Sauf quelques exceptions rappelées plus haut. Voyez p 54 et 549.

[2] M. de Blainville a récemment donné dans son *Ostéographie*, une bonne figure de squelette entier du Talapoin.

jeune âge du *Cercopithecus cephus*, et dans lequel M. G. Cuvier lui-même[1] inclinait à ne voir qu'un jeune *C. cynosurus*, le Talapoin se sépare des Cercopithèques par des modifications dont la valeur générique ne saurait être contestée. D'une part, le système dentaire qui offre des caractères qu'on ne retrouve chez aucun autre Singe; d'une autre part, la conformation très-caractéristique des organes des sens; enfin, le volume considérable de l'encéphale, fournissent à ces Singes des caractères à la fois importants physiologiquement, et très-tranchés au point de vue zoologique.

Il est à remarquer que toutes les modifications organiques qui distinguent, le Talapoin ou mieux, d'une manière plus générale, les *Miopithèques* des *Cercopithèques* et de tous les autres Singes de l'Ancien-Monde, tendent à les rapprocher des Singes américains. Il en est ainsi du volume de l'encéphale et des globes oculaires, de l'extrême brièveté de la face, de l'étendue des conques auriculaires, de la disposition très-remarquable des narines, de la petitesse de la dernière molaire (mais non toutefois de l'existence de trois tubercules seulement), de la saillie et de la forme pointue des tubercules des mâchelières, et enfin de la petitesse de la taille. Aussi, lorsque la ménagerie du Muséum a possédé des Miopithèques, les ai-je vu prendre plusieurs fois pour des Singes américains, sinon par des zoologistes instruits, au moins par des personnes qui n'étaient pas étrangères à la science.

Le nom que j'ai donné à ce nouveau genre, *Miopithecus*[2], rappelle la petite taille du Talapoin, qui en est le type. C'est la considération de cette petite taille qui, avec la remarque déjà faite sur les

[1] Voyez le *Règne animal*, 1re édition, t. I.

[2] *Miopithecus*, Μειοπίθηκος, plus petit Singe : de Μείων, *moindre, plus petit*, ou Μεῖον, *moins*, et de Πίθηξ ou Πίθηκος, Singe.

narines, m'a conduit à examiner et à revoir avec soin les caractères génériques du Talapoin. Les résultats auxquels je suis arrivé, concordent parfaitement avec les résultats généraux de mes recherches sur les lois des variations de la taille dans le règne animal[1]; et encore ici je n'ai qu'à m'applaudir d'avoir suivi, dans l'une de ses conséquences, le principe que j'ai posé, il y a douze ans, sur la similitude de la taille des espèces véritablement congénères.

Les mœurs des Miopithèques, dans l'état sauvage, ne sont nullement connues. En captivité, à Paris et à Londres, quelques individus ont pu être étudiés, et tous les observateurs, quand ils n'avaient pas sous les yeux des individus épuisés par la maladie, ont été frappés, comme je l'ai été moi-même, de la grâce, de la gentilesse et de la douceur de ces Singes. Je puis donc répéter de leur naturel, ce que j'ai dit de leurs caractères organiques : il diffère notablement de celui des Cercopithèques, et se rapproche de celui des Singes américains, notamment de ces petites et élégantes espèces insectivores, à cerveau et à organes des sens si développés, les Callitriches et les Saïmiris, qu'ils semblent représenter parmi les Singes de l'Ancien-Monde.

Autant il était nécessaire de revenir sur les caractères génériques du Talapoin, autant il serait superflu de développer ici la caractéristique spécifique. La description et la figure de M. Frédéric Cuvier[2], donnent en particulier une idée fort exacte de la coloration du Talapoin et des autres caractères extérieurs que l'on doit considérer comme de valeur spécifique.

[1] *Recherches zoologiques et physiologiques sur les variations de la taille chez les animaux sauvages et domestiques, et dans les races humaines.* Voyez le *Recueil des Mémoires des savants étrangers*, publiés par l'Académie des Sciences, t. III, p. 503 à 572, et mes *Essais de Zoologie générale*, p. 330 et suivantes.

[2] *Loc. cit.*

8. Le Cercopithèque aux lèvres blanches, *Cercopithecus labiatus*.

Car. — Pelage long et bien fourni. Parties supérieures d'un gris foncé très tiqueté de jaune pâle olivâtre; parties inférieures d'un blanc sale; une tache noire sur la face au-dessus de la commissure des lèvres; le reste du tour de la bouche blanc; les quatre mains et la face externe des membres de devant, noires; face externe des membres postérieurs, cendré-brunâtre; face interne des uns et des autres, cendrée; queue d'un fauve sale inférieurement dans une assez grande étendue, variée de roux et de noir en dessus dans la même portion; le reste de cet appendice noir.

Hab. — L'Afrique, côte occidentale?

Syn.—*C. labiatus*, Is. Geoffroy dans les *Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, t. XV, p. 1038, et dans l'article *Cercopithèque* du *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*, t. III, p. 302, 1842.

Cette espèce ne m'est encore connue que par un seul individu, venu, par la voie du commerce, d'Afrique, vraisemblablement de l'Afrique occidentale.

Elle a le pelage long et bien fourni; les poils du dos sont couchés et dirigés en arrière. Il existe sur chaque joue un bouquet de longs poils dirigés aussi en arrière. Les oreilles sont garnies intérieurement de poils gris et roussâtres; caractère par lequel le *C. labiatus* rappelle le *C. erythrotis* de M. Waterhouse.

Le sommet de la tête est d'un noir tiqueté de jaune-verdâdre. Le front et les joues sont au contraire d'un jaune-verdâtre tiqueté de noir, parce qu'ici ce sont les anneaux clairs qui dominent.

La coloration des parties supérieures et inférieures du corps, des membres et de la queue, a été décrite dans la caractéristique; mais j'ajouterai ici que la gorge est d'un blanc sale aussi bien que les autres parties inférieures, et que le tour de l'anus est d'un fauve sale, comme l'est aussi inférieurement la queue dans sa première portion.

Notre individu a environ quatre décimètres du bout du museau à l'origine de la queue; et la longueur de celle-ci est de près d'un demi-mètre.

La détermination de ce Cercopithèque n'est pas exempte de difficultés, et il peut même rester quelques doutes sur l'existence du *C. labiatus* comme espèce distincte. D'une part, il n'est connu que par un seul individu; et de l'autre il a des rapports plus ou moins intimes avec quatre autres espèces, *C. nictitans*, *C. Martini*, *C. erythrotis* et *C. Campbelli*, dont trois ont été décrites depuis peu d'années, et restent encore imparfaitement connues.

Le *C. nictitans*, décrit par Buffon sous le nom de *Guenon à nez blanc proéminent*, et connu en France, depuis Audebert, sous le nom de *Hocheur*, est peut-être des vingt espèces aujourd'hui comprises dans le genre Cercopithèque, celle qui se rapproche le plus du *C. labiatus*. La teinte générale du pelage est la même; la disposition des poils des joues est aussi très-analogue; et il existe plusieurs autres traits de similitude; mais la coloration des parties inférieures et celle de la queue sont très-différente, et caractérisent nettement le *C. labiatus* par rapport au *C. nictitans*.

Le *C. Martini*, espèce récemment décrite par M. Waterhouse [1], a, comme le *C. labiatus*, la poitrine d'un blanc sale; mais l'abdomen est brunâtre. La coloration de la queue n'est pas non plus la

[1] *Proceedings of the zoological society of London*, ann. 1838, p. 58.

même que chez le *C. labiatus;* remarque qui s'applique aussi, et beaucoup mieux encore, au *C. erythrotis* de M. Waterhouse[1].

Enfin, le *C. labiatus* diffère du *C. Campbelli,* du même auteur[2], par sa queue jaunâtre inférieurement dans une partie de son étendue; par la similitude de la couleur des parties postérieures du corps et de celle des parties antérieures, et par la disposition des poils du dos, tous couchés, dirigés en arrière, et presque parallèles entre eux.

9. Le Cercopithèque a diadème, *Cercopithecus leucampyx.*

Car. — Dessus du corps et joues d'un gris-olivâtre tiqueté de noir; une tache en forme de croissant sur le front : cette tache est blanche ainsi que le dessous du menton (mais non toute la gorge et la poitrine); queue noire tiquetée de blanc. Le reste noir.

Hab.—La côte occidentale d'Afrique.

Syn.—Diane, *var.*, Fr. Cuvier, *Mammifères de la ménag.* 1824.—*Sim. leucampyx*, J. B. Fischer, *Synopsis*, 1829. — Guenon a diadème, *C. diadematus*, Is. Geoff., *Zoolog.* du *Voy. de Belanger,* 1830-31; Lesson, *Species*, 1840. — *C. dilophos*, Ogilby, *Monkeys*, 1838. — *Diadem Monkey*, *C. leucampyx*, Martin, *loc. cit.*, 1841.

On voit, par cette Synonymie, que M. J. B. Fischer a le premier, et que j'ai moi-même, peu de temps après, déterminé, comme une espèce distincte, la prétendue variété de la Diane, décrite par M. Frédéric Cuvier. Le nom spécifique *Leucampyx* (ayant la même signification que *Diadematus*) doit être préféré comme ayant l'antériorité d'une année.

Il serait superflu de reproduire ici la description de cette espèce,

[1] *Ibid.*, p. 59.
[2] *Ibid.*, p. 61.

décrite avec détail et bien figurée par M. Frédéric Cuvier. Je crois au contraire fort utile d'opposer à la caractéristique du *C. leucampyx* celle du *C. Roloway* et celle du véritable *C. Diana*; trois espèces que l'on a presque toujours confondues entre elles sous le nom de Diane.

C Roloway.—Dos *brun très-foncé*, *presque noir*. Tête, flancs, cuisses, jambes d'un gris obscur, les poils ayant la pointe blanchâtre. Une ligne blanche au devant du front. Barbe pointue de même couleur. Dessous du col, poitrine, *ventre* et face interne des cuisses de couleur blanche tirant sur l'orangé (quand il n'y a pas eu décoloration).

C. Diana.—*Parties latérales de la face*, poils du menton, lesquels forment une barbe pointue et assez longue, gorge, poitrine, partie interne et antérieure de l'épaule et du bras, d'un blanc pur. Une ligne blanche étroite au devant du front. Milieu du dos marron. *Ventre noirâtre*. Flancs d'un gris foncé tiqueté de blanc. La queue noire. Membres de même couleur, sauf le dedans de la cuisse qui est roux ou roussâtre, et une ligne longitudinale jaunâtre sur la face externe.

Parmi les trois espèces que l'on avait confondues sous le nom de Diane, on voit que l'une, le *C. Roloway*, a toutes les parties inférieures blanches, tandis que cette couleur occupe seulement la gorge et la poitrine chez le *C. Diana*, et le menton chez le *C. leucampyx*. Ce dernier, en outre, n'a point de barbe, et la bande frontale est plus large.

10. Le Cercopithèque monoïde, *C. monoïdes*.

(Planche 3.)

Car. — Dessus de la tête et nuque d'un vert-olivâtre tiqueté de noir; parties supérieures d'un roux tiqueté, légèrement lavé de vert;

épaules, une grande partie des membres et de la queue, noirs; ventre et bas de la poitrine, grisâtres; devant de la poitrine et gorge blancs.

Hab.—L'Afrique, région indéterminée; vraisemblablement la côte occidentale.

Syn. — *C. monoides*, Is. Geoffroy, dans les *Comptes-rendus hebd. de l'Acad. des Sciences*, t. XV, p. 1038, et dans l'article *Cercopithèque* déjà cité, p. 303, 1842.

Le Cercopithèque monoïde m'est connu par un individu femelle, donné à la ménagerie du Muséum d'histoire naturelle par madame la princesse de Beauveau, et dont la patrie n'était pas exactement déterminée. Cet individu, déjà vieux lorsqu'il arriva au Muséum, et très-vieux lorsqu'il mourut, avait les allures et le naturel de la Mone et de la Diane. Il est le premier Singe de l'Ancien-Continent que j'aie vu enrouler sa queue autour des corps placés à sa portée, et s'en servir pour assurer et faciliter sa locomotion.

Cette espèce a le dessus de la tête et la nuque d'un vert-olivâtre tiqueté de noir; le dessus du col, les côtés de la tête, y compris de longs poils qui garnissent les joues, et la partie inférieure des flancs, d'un gris tiqueté; le dos et la partie supérieure des flancs d'un roux tiqueté légèrement lavé de vert; les épaules, la face externe des bras, les avant-bras, les quatre mains, une partie des cuisses, et la plus grande partie de la queue, d'un noir pur; le reste des cuisses et la base de la queue, d'un noir grisonnant; la face externe des cuisses et des jambes, le ventre et le bas de la poitrine, grisâtres; enfin, le devant de la poitrine et la gorge blancs. Les oreilles sont garnies supérieurement, à leur face interne, de poils blancs assez longs.

La distance du bout du museau à l'origine de la queue est d'un demi-mètre environ, et la queue est plus longue d'un sixième que le corps et la tête pris ensemble.

On voit que cette espèce, et c'est ce qu'indique à l'avance son nom, a les plus grands rapports avec l'une des espèces les plus jolies et les mieux connues de ce genre, la *Mone* de Buffon, *Simia* ou *C. Mona* des auteurs méthodiques. La coloration des parties supérieurs est presque exactement la même que chez celle-ci; et la taille, les formes, les proportions sont aussi les mêmes. Mais la Mone a les parties inférieures d'une couleur très-différente, et il faudrait une extrême inattention pour confondre spécifiquement les *C. Mona* et *C. monoïdes*.

Cette nouvelle espèce a aussi quelques rapports avec le *C. Cephus*, par la couleur de son dos, et avec le *C. leucampyx*, par la disposition de ses couleurs. La distinction est d'ailleurs trop facile pour qu'il y ait lieu d'insister sur les caractères différentiels.

Enfin, le *C. monoïdes* a aussi de nombreux rapports de coloration avec un Singe encore imparfaitement connu, le *Semnopithecus* ou *Cercopithecus albogularis*[1] de M. Sykes; espèce dont ni les affinités naturelles, ni la patrie, ne sont encore rigoureusement déterminées. Sans discuter ici cette double question, pour la solution de laquelle les éléments me manquent, je ferai du moins remarquer que le *C. monoïdes*, quoiqu'il ait la gorge blanche comme le *S.* ou *C. albogularis*, ne peut être confondu avec celui-ci, chez lequel, d'après les zoologistes anglais, la couleur générale est le gris-tiqueté, passant sur le dos au vert-olivâtre; chez lequel aussi la poitrine est d'un blanc pur, le pelage long et fin, et qui enfin a les

[1] Ce Singe, décrit d'abord comme un Semnopithèque par M. Sykes dans les *Proceedings of the zoological society*, ann. 1830-31, a été reporté depuis par M. Sykes lui-même et par MM. Ogilby et Martin parmi les Cercopithèques.

pouces extérieurs courts; caractère dont aucun ne se retrouve chez le *C. monoïdes*.

11. Le Cercopithèque Delalande, *Cercopithecus Lalandii*.

Car. — Une bande blanche au-devant du front. Pelage long, d'un gris légèrement olivâtre sur le dos et les flancs; parties inférieures du corps et externes des membres blanchâtres. La face, le menton et les quatre mains, noirs. Queue grise avec l'extrémité noire; l'anus entouré de poils ras d'un roux vif.

Hab.—L'Afrique australe, spécialement la Cafrerie.

Syn. — Guenon naine Delalande, *C. pusillus Delalande*, Desmoulins, d'après de jeunes individus, dans l'article *Guenon* du *Dictionnaire classique d'hist. naturelle*, t. III, p. 568, 1825. — *C. Lalandii*, Is. Geoff., dans les *Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences*, t. XV, p. 1038, et dans l'article *Cercopithèque* du *Diction. universel d'hist. naturelle*, t. III, p. 305, 1842.

Je conserve à cette espèce le nom du célèbre voyageur qui l'a rapportée il y a vingt-deux ans de l'Afrique australe; mais je suis obligé de modifier le double nom spécifique, *C. pusillus Delalande*, qui est fort irrégulièrement formé, et de plus fort inexact. M. Desmoulins n'a, en effet, attribué au Cercopithèque Delalande une taille naine, que parce qu'ayant vu seulement de jeunes individus, il les a pris pour des adultes.

Le *C. Lalandii* n'est point rare dans l'Afrique australe, et existe depuis longtemps dans plusieurs collections; mais, à l'exception de M. Desmoulins qui, ainsi qu'on vient de le voir, attribue à l'espèce une taille comparativement très-petite, ce Singe est toujours resté confondu avec le *C. pygerythrus* de M. Frédéric Cuvier; erreur commise par M. Frédéric Cuvier lui-même, aussi bien que

par les autres zoologistes. Le *C. Lalandii* a, en effet, la même distribution générale de couleurs que le *C. pygerythrus*, et l'anus est de même entouré de poils roux; mais, si la distribution générale des couleurs est la même dans les deux espèces, leur teinte est différente; le pelage, très-long, n'est véritablement pas vert chez le *C. Lalandii*, même *sur le dos et la tête*, mais d'un gris à peine teinté de vert ou d'olivâtre.

L'erreur qu'a commise M. Frédéric Cuvier en confondant en une seule espèce le *C. pygerythrus* et le *C. Lalandii*, ne peut d'ailleurs être imputée à reproche à ce célèbre zoologiste. Longtemps on n'avait connu, d'une part, le *C. Lalandii* que par de *jeunes* individus rapportés du Cap par M. Delalande, et le *C. pygerythrus*, au contraire, que par deux individus *adultes*, venus vivants par la voie du commerce, et acquis par la ménagerie du Muséum[1]. Il était naturel d'attribuer à des différences d'âge les caractères différentiels que l'on observait entre ces individus, et c'est pourquoi le *C. pusillus Delalande* de M. Desmoulins fut considéré, par tous les auteurs, comme un double emploi du *C. pygerythrus*. Mais de nouveaux et riches matériaux sont maintenant à notre disposition. Aux jeunes *C. Lalandii* rapportés par Delalande, j'ai pu comparer une belle série d'individus de tout âge et des deux sexes, rapportés par MM. Verreaux; et c'est sur les résultats de cette comparaison que je me suis fondé pour considérer le *C. Lalandii* comme une espèce voisine, mais distincte du *C. pygerythrus*.

[1] Il est à remarquer que leur patrie est restée inconnue. Si tous les auteurs, d'après M. Frédéric Cuvier, disent le *C. pygerythrus* originaire de l'Afrique australe, c'est toujours parce qu'on avait cru devoir rapporter à cette espèce les jeunes Cercopithèques de M. Delalande. Quelle est d'ailleurs la patrie du *C. pygerythrus*, c'est ce que j'ignore complétement. La seule assertion que j'oserais émettre, c'est que cette patrie n'est point le sud de l'Afrique, aujourd'hui si bien connu par les recherches de Delalande, de MM. Verreaux, de M. Smith, et de tant d'autres observateurs.

12. Le Cercopithèque Vervet, *Cercopithecus pygerythrus.*

Car. — Une bande blanche au devant du front; pelage *d'un vert-jaunâtre* tiqueté de noir sur la tête, le dos, les épaules et les flancs; gris sur la face externe des membres. La face, *le menton, les quatre mains* dans la totalité, le bout de la queue noirs. Tour de l'anus d'un roux-vif.

Hab. — L'Afrique, région encore indéterminée.

Syn.—Vervet, *Simia pygerythra*, Fr. Cuv., *Mammifères*, 1821; Desmoulins, *loc. cit.*; Fischer, *loc. cit.* — *C. pygerythræus*, Desmarest, *Mammalogie*, 1822; Jard, *loc. cit.*—*C. pygerythrus*, Fr. Cuv., *Mamm.*, 2e éd.; Geoff. St-Hil., *Cours de l'hist. de mammif.*; Lesson; Ogilby; Martin, *locis cit.*

J'ai cru devoir donner ici la caractéristique exacte de cette espèce, non-seulement parce que plusieurs auteurs ont mélangé dans leurs descriptions des traits empruntés en partie au vrai *C. pygerythrus*, en partie au *C. Lalandii*, mais aussi parce que le *C. pygerythrus* n'a jamais été nettement distingué, même par M. Frédéric Cuvier, de deux autres espèces voisines, le *C. cynosurus* ou Malbrouck, et le *C. griseo-viridis* ou Grivet de M. Frédéric Cuvier. C'est, en effet, à tort que ce célèbre zoologiste avait cru le *C. pygerythrus* suffisamment caractérisé par la tache rousse circum-anale dont l'existence est rappelée par l'épithète spécifique *pygerythrus* ou *pygerythræus*. J'ai reconnu que non-seulement ce caractère existe aussi au même degré chez le *C. Lalandii*; mais qu'on le retrouve jusqu'à un certain point chez le *C. cynosurus*, et dans une autre espèce encore, celle qui va être décrite sous le nom de *C. rufo-viridis*. Ces deux derniers Singes ont aussi près de l'anus des poils

roux, lesquels toutefois sont moins nombreux et ne forment pas une tache aussi étendue et aussi bien circonscrite. Il est, au contraire, un autre caractère, la couleur noire du menton, à l'aide duquel on distinguera toujours nettement le *C. pygerythrus*, soit du *C. Cynosurus*, soit du *C. griseo-viridis* : ce caractère a été omis dans la description de M. Frédéric Cuvier; mais il est parfaitement exprimé dans la figure qui y est jointe.

15. Le Cercopithèque roux-vert, *Cercopithecus rufo-viridis*.

(Planche 4.)

Car. — Une bande blanche au devant du front. Face noire. Pelage d'un vert-roussâtre en dessus, d'un gris-verdâtre sur les épaules et les cuisses, blanchâtre en dessous, et roux sur les flancs.

Hab. — L'Afrique, côte occidentale (?).

Syn. — *C. rufo-viridis*, Is. Geoffroy, dans les *Comptes-rendus hebdomadaires de l'Acad. des Sciences*, t. XV, p. 1038, et dans l'article *Cercopithèque* du *Dictionnaire univers. d'hist. naturelle*, t. III, p. 307, 1842.

Ce Cercopithèque, qui ne m'est encore connu que par un individu femelle, appartient essentiellement, par son système de coloration, et aussi par ses proportions et sa taille, au groupe que composent les *C. sabæus*, *C. pygerythrus* et plusieurs autres désignés en commun, par quelques auteurs, sous le nom de *Singes-verts*. Mais en même temps, dans l'une des régions de son corps, il commence à révêtir les couleurs qui caractérisent les Cercopithèques à pelage roux ou *Singes-rouges*[1].

[1] On connaît aujourd'hui sept espèces à pelage vert ou verdâtre, liées les unes aux autres par des rapports intimes, savoir : *C. Lalandii*, *C. pygerythrus*, *C. cynosurus*, *C. griseo-viridis*, *C. sabæus* et *C. tantalus* (ce dernier, récemment décrit par M. Ogilby, est encore incom-

Le dessus de la tête et du corps est d'un vert-olivâtre, plus lavé de roux sur le corps que sur la tête. Les flancs sont, dans la partie qui se rapproche de l'épaule, d'un vert-roussâtre; les poils laineux sont, dans cette région, lavés de fauve-roux sur une partie de leur étendue, et les poils soyeux, annelés de noir et de vert. Plus en arrière, vers le milieu des flancs, les poils laineux sont presque entièrement d'un fauve-roussâtre-clair, peu différent de la couleur connue sous le nom de *nankin*, et cette couleur se montre au dehors, chez notre individu du moins, au travers des poils soyeux annelés de vert et de noir, peu nombreux en cette partie. Enfin, plus en arrière, et jusqu'aux aines, les flancs sont d'un fauve-roussâtre presque pur, les poils laineux étant de cette couleur, sauf la racine qui est blanche, et les poils soyeux, toujours annelés de vert et de noir, étant extrêmement peu nombreux.

Les épaules et les cuisses sont d'un vert-grisâtre; la face externe des avant-bras et des jambes, d'un gris tiqueté de verdâtre; les quatre mains, grisonnant. Quant à la face interne des membres, elle est blanche, de même que les parties inférieurs.

La queue est en dessus d'un gris tiqueté, en dessous blanchâtre; son extrémité est noire en dessus. Il existe quelques poils roux entre la queue et les callosités, à peu près comme chez le *C. cynosurus*.

La face est noire comme comme chez le *C. griseo-viridis*, avec un bandeau blanc en avant du front; le menton est noir. Sur les côtés

plétement connu). On ne connait au contraire que deux espèces à pelage rouge : le Singe rouge proprement dit, *C. ruber*, et le *C. pyrrhonotus* de MM. Hemprich et Ehrenberg. C'est à tort qu'un illustre zoologiste a rapporté dans ces derniers temps le *C. pyrrhonotus* au *C. ruber*. Entre plusieurs caractères différentiels, il suffira ici d'en citer un : le nez est *noir* chez le *C. ruber*, et *blanc* chez le *C. pyrrhonotus*.

de la face existent de longs poils blancs, dirigés en arrière et en haut, à peu près comme chez le *C. griseo-viridis*.

Le *C. rufo-viridis*, quoique très-voisin du *C. griseo-viridis* et du *C. pygerythrus*, se distingue nettement de l'un et de l'autre. Outre la couleur des flancs, et spécialement celle des poils laineux qui sont blancs dans ces deux espèces, outre quelques autres différences encore, il suffira de rappeler ici, pour le premier, la couleur grise de la face externe des épaules, des cuisses, et à plus forte raison des avant-bras et des jambes, la couleur du menton qui est revêtu de poils blancs, celle du pourtour de l'anus où l'on voit aussi de longs poils blancs et point de poils roux; pour le second, le caractère qui lui a valu le nom de *C. pygerythrus*, et la couleur noire des quatre mains.

Je regrette de ne pouvoir faire connaître exactement la patrie de cette jolie espèce. Je me la suis procurée vivante, pour la ménagerie du Muséum, par la voie du commerce, et je ne possède aucun renseignement positif sur son origine. Toutefois, ayant acquis l'individu, type de cette espèce, avec un Cercopithèque Mone, j'ai pu conjecturer, non sans quelque vraisemblance, que le Cercopithèque roux-vert a pour patrie, comme la Mone, la côte occidentale d'Afrique.

14. Le Macaque roux-doré, *Macacus aureus*.

Car. — Dessus du corps d'un beau roux tiqueté de noir; face externe des membres d'un gris clair; dessous du corps et de la queue, face interne des membres, longs poils des joues gris; face supérieure de la queue noirâtre vers la base, grise dans sa portion terminale.

Hab. — Le Bengale, le Pégou, Sumatra, et vraisemblablement Java.

Syn. — Carray des habitants de Sumatra. — Croé[1] des habitants de Java. — Tawny Monkey[2], Pennant, *Synops.* p. 120 (?)—*M. aureus*, Is. Geoff., *Zoologie* du *Voyage de Belanger*, p. 58 et 76, 1830-31 ; Less., *Species;* Eydoux, Souleyet et Gervais, *Zoologie* du *Voyage de la Bonite*, t. I, p. 6. (Le Singe que ces auteurs ont figuré sous ce nom[3], ne me paraît d'ailleurs pas un véritable *M. aureus.*)

Dans l'ouvrage que je viens de citer en dernier lieu, on a considéré le *M. aureus* comme identique avec le *M. carbonarius*, décrit en 1825 par Fr. Cuvier, dans son ouvrage sur les Mammifères de la ménagerie. Ce dernier a été ainsi appelé, parce qu'il a la face noire, caractère que paraît présenter aussi le *M. aureus.* Mais M. Frédéric Cuvier décrit le *M. carbonarius* comme vert-grisâtre en dessus et en dehors, tandis que le *M. aureus* est d'un roux ou fauve-roussâtre doré, seulement teinté de vert.

Bien que cette espèce soit décrite par moi depuis plus de douze

[1] Sous le nom javanais de *Croé* (très-analogue au nom de *Carray*, donné à Sumatra au *M. aureus*), M. Diard a envoyé de Java au Muséum un Macaque *à poils usés*, qui est, sur les parties inférieures, d'un cendré sale, et sur les parties supérieures, d'un jaune sale passant au doré sur la tête. Par la longueur de la queue, par la couleur de la base des poils, et par quelques autres caractères que le mauvais état du pelage n'a pu effacer, ce Singe me paraît spécifiquement identique avec le *M. aureus*. MM. Gervais, Eydoux et Souleyet, dans la *Zoologie* de la *Bonite*, ont déjà fait ce rapprochement auquel ils avaient été conduits par l'examen du squelette.

[2] Le *Tawny Monkey*, confondu avec une autre espèce, est devenu le *Simia* ou *C. mulatta* de quelques auteurs.

[3] *Atlas zoologique*, Pl. II.—Ce Singe, acheté vivant au Bengale, mais dont l'origine n'est pas constatée, a le pelage généralement roux comme le *M. aureus*, mais d'un roux plus foncé, plus tiqueté de noir, et descendant plus bas sur les flancs, qui sont gris chez le *M. aureus*. De plus, la queue est entièrement noire en dessus, et la face externe des cuisses et des membres antérieurs est plutôt d'un roux-olivâtre que grise. Enfin ce Singe a les poils du dessus du corps presque droits (tandis que ceux du *M. aureus* sont très-ondulés), noirs à leur base, et annelés seulement dans leur seconde moitié environ. Par tous ces caractères, le Singe de l'*Atlas de la Bonite* (aujourd'hui placé dans les galeries du Muséum), se rapproche du Macaque ordinaire, dont il se distingue d'ailleurs par sa face noire et par la couleur générale de son pelage.

ans, j'ai cru devoir rappeler ici sommairement les caractères de cette espèce. Ces caractères me fourniront un terme de comparaison nécessaire pour la description de la variété albine remarquable qui va être décrite ci-après.

15. Macaque des Philippines, variété albine.

(Planche 5.)

J'ai cru devoir faire figurer ici, en lui donnant provisoirement le nom de *Macacus philippinensis*, un Macaque albinos qui a vécu récemment à la ménagerie du Muséum, et dont la détermination offre d'assez grandes difficultés. Ce Singe, qui a fixé à son arrivée l'attention de tous nos zoologistes et du public, est-il un Macaque ordinaire ou un Macaque roux-doré? Ou bien encore, appartient-il à une troisième espèce, voisine des deux précédentes, et non encore établie dans la science?

Les caractères de coloration ne peuvent fournir le moindre élément pour la détermination de l'espèce. Tous les poils sont d'un blanc légèrement jaunâtre. Toutes les parties nues sont d'un rose tendre. L'iris[1] est très-peu colorée, et les yeux, d'ailleurs affectés de strabisme et de myopie[2], paraissent, sous certaines influences de la lumière, d'une couleur bleuâtre, sous d'autres, d'un rouge pâle. Ce Singe offre, comme on le voit, un exemple d'albinisme complet.

La nature du pelage, la longueur des poils, ne peuvent guères plus que leur couleur, fournir de bons caractères; car l'albinisme les modifie aussi à un très-haut degré. Dans l'albinisme les poils

[1] Je n'ai pu examiner la Choroïde.

[2] Voyez la cinquième planche de ce Mémoire : M. Werner y a rendu avec la plus grande fidélité la physionomie de l'animal. Le dessin de M. Werner n'est pas seulement une bonne figure d'histoire naturelle, c'est un véritable portrait.

deviennent souvent plus moelleux, et surtout plus courts [1] qu'ils ne le sont dans l'état normal. Il n'y a donc aucune conséquence à tirer de la longueur des poils, moindre chez notre albinos que chez les individus normaux des espèces auxquelles je l'ai particulièrement comparé.

Mais il est d'autres caractères que ne modifie pas l'albinisme : les uns, relatifs au pelage lui-même, résultent de la disposition et de la direction des poils; d'autres sont ceux que fournissent les formes et les proportions. Or, d'après les premiers, je crois pouvoir affirmer que notre albinos n'est point un Macaque roux-doré, et d'après les seconds, qu'il n'est point un Macaque ordinaire.

Chez le Macaque roux-doré, le roux des parties supérieures s'avance sur la tête en une sorte de triangle, limité à droite et à gauche par du blanchâtre, et dont le sommet se perd en avant dans quelques poils noirs placés entre les deux éminences surcilières. Les poils qui forment ce triangle, sont pour la plupart dirigés obliquement.

Chez le Macaque albinos au contraire, les poils du dessus de la tête sont parallèles, et leur ensemble forme sur la tête, non un triangle, mais un rectangle parfaitement limité, au défaut de différences de couleurs, par la direction différente des poils latéraux. Il faut ajouter que, chez le *M. aureus*, il existe, sur les côtés du crâne et de la face, de longs poils divergents que l'on ne retrouve pas chez notre albinos : celui-ci a les poils de la région auriculaire couchés et dirigés en avant, et ceux des côtés des mâchoires sont couchés et dirigés en arrière. Les uns et les autres se rencontrent selon une ligne qui, commençant un peu en arrière de l'angle externe de l'or-

[1] Un exemple remarquable de cette anomalie m'est présenté par un Écureuil d'Hudson, des galeries du Muséum, qui se trouve revêtu, sur une moitié de son corps, de poils de couleur et de longueur ordinaires, sur l'autre, de poils également anormaux par leur couleur blanche et par leur brièveté.

bite, vient se terminer un peu en arrière de l angle de la commissure des lèvres : sur cette ligne de rencontre seulement, les poils sont un peu longs et relevés.

Les résultats de cette comparaison ne permettent pas de rapporter à l'espèce du Macaque roux-doré, notre albinos, qui, au contraire, sous ce point de vue, se rapproche du Macaque ordinaire. Mais, à d'autres égards, par ses proportions, et notamment par la longueur plus considérable de sa queue, il se distingue nettement de celui-ci. La distance du bout du museau à l'anus étant d'un demi-mètre chez notre individu, la queue est d'environ six décimètres. Chez le Macaque ordinaire, la queue forme à peine la moitié de la longueur totale.

Le résultat de cette double comparaison est que le Macaque albinos n'est ni un *M. aureus* ni un *M. cynomolgus,* et qu'il appartient à une espèce non encore établie dans la science [1]. Cette supposition, déjà très-vraisemblable par ce qui précède, est confirmé par l'origine de notre Macaque albinos. M. Adolphe Chenest, qui a fait don au Muséum de ce Singe précieux, l'a acquis à Manille, et il le croit originaire de cette île; et l'on sait, en effet, qu'il existe, aux

[1] J'avais espéré pouvoir confirmer cette conséquence par la comparaison des caractères crâniens. Mais une difficulté se présente ici. Il est bien vrai que le Macaque albinos est fort remarquable, à l'égard des *M. cynomolgus* et *M. aureus*, par l'épaisseur considérable des bourrelets sus-orbitaires et de toute la paroi supérieure des orbites, par la forme étroite, allongée, presque rectangulaire de l'ouverture des fosses orbitaires, par la brièveté de la face, et par la forme des ouvertures antérieures des narines, à peine plus longues que larges; disposition qui est en rapport avec la brièveté générale de la face. Voilà assurément plusieurs caractères fort remarquables et fort tranchés; mais est-il certain que ce soient bien des caractères spécifiques? Ne seraient-ils pas, en partie du moins, anormaux? Pour montrer qu'il y a lieu d'émettre un doute à cet égard, il suffit de dire que la disposition des dents n'est pas non plus la même que chez les *M. cynomolgus* et *M. aureus*; et ici l'anomalie est de toute évidence. Les canines, d'une part, sont, chez le Macaque albinos, extraordinairement divergentes; et, de l'autre, les incisives supérieures sont fortement déviées à droite.

Philippines des Macaques, très-vraisemblablement d'une espèce particulière. Une note manuscrite que M. Gervais a bien voulu me remettre, il y a quelques semaines, au retour d'un voyage en Angleterre, m'apprend que déjà même un Macaque des Philippines, en pelage normal, a été transporté à Londres, où M. Gervais l'a vu et décrit. Je transcris ici textuellement le passage de cette note, qui est relatif au Macaque des Philippines :

« Le *Macaque de Manille* que j'ai vu vivant à Regent's-Parck, « est plus olivacé-foncé pour la couleur de son pelage et plus noir « de face que le Macaque ordinaire. Sous ce rapport, il ressemble « plus au Roux-doré. Est-ce une troisième espèce? »

La conjecture que faisait ici M. Gervais, me paraît acquérir, par l'examen comparatif que j'ai fait plus haut, un très-grand degré de probabilité. Je laisse d'ailleurs aux zoologistes de Londres le soin de prononcer, et de caractériser exactement l'espèce dont l'état normal ne m'est pas connu.

On avait vu déjà plusieurs fois des Singes albinos. Les collections du Muséum possèdent même des exemples d'albinisme dans un assez grand nombre d'espèces. Tels sont, dans la première tribu, quelques Gibbons, chez lesquels l'albinisme n'est, il est vrai, qu'imparfait ; dans la seconde, un Mangabey, dont les auteurs ont fait une espèce, sous le nom de *Simia atys* ; dans la troisième, plusieurs Sapajous, dont les poils s'étaient en partie décolorés en captivité, et un autre Sapajou, complétement albinos, érigé en espèce sous le nom de *Cebus albus* ; enfin dans la quatrième, des Marikinas, chez lesquels l'albinisme n'est qu'imparfait, et un *Hapale melanurus*, que l'on a considéré comme une espèce, et désigné, à cause de sa couleur entièrement blanche, sous le nom de *Simia argentata*. Mais ces Singes [1]

[1] Sauf quelques exceptions d'un genre particulier, relatives à des Sajous et à deux Mari-

n'avaient point été observés vivants; et notre Macaque albinos est le premier dont on ait pu étudier les habitudes, fort remarquables par leur analogie avec les mœurs et les habitudes des albinos humains.

Comme ceux-ci, le Macaque albinos évitait constamment l'éclat de la lumière; ses yeux ne pouvaient supporter un jour un peu vif, sinon sans souffrance, au moins sans fatigue et sans gêne. On le voyait se tenir habituellement, triste et mélancolique, dans un coin de sa loge; et lors même qu'il prenait ses ébats, c'était presque toujours avec une gravité et une lenteur qui contrastait avec la vivacité turbulente de ses congénères.

Comme les albinos humains, auxquels leurs anomalies imposent une vie et des habitudes exceptionnelles, le Macaque albinos était donc loin d'avoir entièrement le naturel et les mœurs des Macaques.

Le parallèle entre les conséquences de l'albinisme chez notre Macaque et chez l'homme peut être poussé plus loin.

On sait que chez presque tous les peuples encore sauvages ou barbares, les hommes affectés d'albinisme sont en butte au mépris et aux mauvais traitements de ceux qui les entourent. Dans quelques parties de l'Afrique, les Nègres voient en eux, non des hommes, mais des êtres ennemis, qu'ils chasssent des lieux habités. Les noirs de quelques parties de la Guinée, si l'on doit en croire des renseignements recueillis dans les colonies, font périr les enfants albinos, dans l'espoir de détourner les calamités dont ils se croient menacés par la naissance de ces malheureux. Dans d'autres parties du monde, dans plusieurs archipels de l'Océanie, à l'isthme de Panama, le sort des albinos est également digne de pitié. Il en est de même encore des *Bédos*, ou albinos de Ceylan : des renseignements re-

kinas qui n'étaient point nés albinos, mais qui avaient subi, sous l'influence de la captivité, des décolorations seulement partielles. Voyez mon *Hist. générale des anomalies*, t. I, p. 318.

cueillis par Buffon, nous apprennent en effet que les *Bédos* sont réduits à se tenir cachés dans les bois, et à éviter le commerce des autres habitants de l'île.

Il est curieux d'avoir à rapprocher de ces faits, constatés chez l'homme par les relations des voyageurs, des faits complètement analogues observés à l'égard de notre Macaque blanc. Dans les rares occasions où cet albinos s'est hasardé à sortir, au milieu de ses congénères, dans la partie la moins éclairée de la cour des Singes, sa couleur exceptionnelle, sa physionomie singulière, sa démarche embarrassée et incertaine, en ont fait l'objet d'abord de la curiosité très-marquée, puis des mauvais traitements des autres Singes. Aussi, après quelques sorties, dont chacune lui a valu des contusions ou des morsures, s'est-il confiné dans sa loge intérieure, fuyant à la fois, comme le sont les albinos humains, la lumière et ses semblables.

16. Le Macaque ursin, *Macacus arctoïdes.*

Car.—Pelage brun, tiqueté de roux. Poils longs, plusieurs fois annelés de brun et de roux-clair. Queue excessivement courte.

Hab.—La Cochinchine.

Syn.—*M. maurus*, Fr. Cuvier, *Mammifères*, 1823[1]. — *M.* ursin, *M. arctoides*, Is. Geoff., *Zool.* du *Voy. de Bélanger*, p. 77, 1830-31, et *Magas. de zool.*—*Pithecus arctoideus*, Blainv., *Ostéographie*, fasc. I, p. 44, ann. 1833.

En décrivant cette espèce il y a plus de douze ans, j'avais, sur son identité avec le *M. maurus* de M. Fr. Cuvier, des doutes qui ne se sont point encore complètement dissipés. Le *M. maurus* de M. Fr. Cuvier, appelé depuis *Magus maurus* par M. Lesson dans son *Manuel*, et *Simia Cuvieri* par M. J.-B. Fischer dans son *Synopsis*, serait carac-

térisé par son pelage uniformément brun, et sa face *noire*, d'où le nom de *maurus*. Ce dernier caractère, sans parler de quelques autres moins importants, ne se retrouve point chez le *M. arctoïdes*, qui a seulement le nez noirâtre, contrastant par sa couleur avec la couleur beaucoup plus claire du reste de la face (vraisemblablement tannée ou d'un rose livide). Existerait-il, indépendamment du *M. arctoïdes*, une espèce à face noire et à pelage brun, à laquelle on dut réserver le nom de *M. maurus*? Ou faut-il attribuer les prétendus caractères du *M. maurus* à des erreurs commises dans le dessin peu soigné, *d'après lequel seul* M. Fr. Cuvier a décrit cette espèce? Dans ce dernier cas même, le nom spécifique de *Maurus* ne pourrait être conservé au *M. arctoïdes*, puisqu'exprimant un caractère qui n'existe pas chez celui-ci, il induirait nécessairement les zoologistes en erreur. C'est ainsi que déjà un zoologiste distingué a été entraîné, dans l'un de ses ouvrages, à faire, entre le *M. maurus* de M. Frédéric Cuvier, et le *Cynopithecus niger*, une confusion que lui-même a, du reste, bientôt après reconnue et rectifiée.

17. Le Cynopithèque nègre, *Cynopithecus niger*.

Caractéristique générique. — Corps court, porté sur des membres assez longs. Mains allongées. Pouces extérieurs assez allongés. —Point de queue.

Crâne médiocrement volumineux ; crêtes surcilières très-développées. Museau très-allongé, large et aplati, ses côtés étant à angle droit avec sa face supérieure.

Yeux médiocres.—Fosses nasales très-étendues; nez plat ; *narines non tubuleuses et non terminales*[1].—Callosités ischiatiques étendues.

[1] Dans le crâne que j'ai sous les yeux, l'os nasal a la forme d'un triangle allongé, se termi-

Des abajoues. — Incisives proclives, les supérieures surtout. Parmi celles-ci, les médianes très-larges, placées plus en avant que les latérales. Dernière mâchelière inférieure à cinq tubercules; les autres inférieures, quadri-tuberculées, un peu plus longues que larges; les supérieures, quadri-tuberculées, et aussi larges que longues.

Taille sensiblement la même que celle des Macaques.

Caract. spécifique. — Pelage généralement noir; une huppe comprimée.

Hab. — Les Moluques et les Philippines, particulièrement Solo.

Syn. gén. — CYNOPITHECUS, Is. Geoff., *Zool.* du *Voy. de Bélanger*, p. 66, 1830-31, et *Leçons* recueillies par M. Gervais, p. 16, 1835[1]; Less., *Species.* (Le Singe, type de ce genre, avait d'abord été placé parmi les Cynocéphales.)

Il est à remarquer que M. de Blainville dans son *Ostéographie*, fasc. I, p. 47, a transporté le nom de *Cynopithecus* au genre Macaque[2].

Syn. spéc. — CYNOCEPHALUS NIGER, Desmar., *Mammal.*, Suppl., 1822; Gray, *Spicileg.* fasc. I; Quoy et Gaimard, *Zoologie* du *Voy. de l'Astrolabe.* — CYNOCEPHALUS MALAYANUS, Desmoul., *Dict. class.*, t. V, art. *Cynocéphale*, 1824. — SIMIA NIGRA, J. B. Fisch., *Synops. Mammalium.* — CYNOPITHECUS NIGER, Less., *Species.*

nant postérieurement en pointe entre les deux maxillaires supérieurs, sans arriver jusqu'au frontal.

[1] Dans le premier de ces ouvrages, les Cynopithèques ne sont encore considérés que comme une simple section des Cynocéphales. Dans le second ils sont élevés au rang de genre distinct.

[2] M. de Blainville a cherché il y a quelques années à régulariser la nomenclature des Singes, en formant à l'imitation des mots *Cercopithecus* d'Erxleben, *Semnopithecus*, de M. Fr. Cuvier, *Cynopithecus* de moi-même, les noms d'*Anthropopithecus*, de *Brachiopithecus* et de *Chæropithecus* pour les genres antérieurement désignés et aujourd'hui généralement connus sous les noms de *Troglodytes*, de *Pithecus* et de *Cynocephalus*. M. de Blainville, après avoir proposé ces trois noms dans ses cours, paraît avoir lui-même abandonné les deux premiers : car, bien que ceux-ci eussent été publiés par M. Sénéchal, en 1839, dans le *Dictionnaire pittoresque d'Histoire Naturelle*, et par M. Pouchet, en 1841, dans la seconde édition de sa *Zoologie classique*, ils n'ont point été reproduits par M. de Blainville dans son *Ostéographie*.

Le *Macacus maurus* de M. Lesson, dans le *Complément de Buffon*, est établi en partie sur cette espèce, en partie sur le *M. maurus* de M. Frédéric Cuvier[1].

18. Le Théropithèque Gélada, *Theropithecus Gelada*.

Car. générique. — Corps assez trapu dans l'état adulte. Membres médiocrement allongés; pouces antérieurs assez développés. — Queue médiocrement allongée.

Crâne peu volumineux, mais globuleux; point de véritables crêtes sourcilières, mais la paroi supérieure de l'orbite étendue, au-dessus de l'orbite, en une lame horizontale, seulement un peu épaissie à son rebord antérieur[2]. — Museau étroit, comprimé, très-allongé.

Fosses nasales très-étroites; nez plat; *narines non tubuleuses et non terminales*. — De fortes callosités ischiatiques avec une nudité étendue entre et derrière elles.

Des abajoues. — Canines épaisses, convexes, très-*longues*; les supérieures, en particulier, tranchantes à leur bord postérieur, et véritablement énormes. *Incisives presque verticales, petites*, la paire interne de la mâchoire supérieure n'ayant elle-même qu'un peu plus de longueur et de largeur que la paire externe. La dernière mâchelière inférieure, très-allongée, ayant un talon très-large et très-saillant; les

[1] La caractéristique générique des Cynopithèques n'avait jamais été donnée complétement ni par moi, ni, à plus forte raison, par les auteurs qui n'avaient vu dans le Cynopithèque nègre qu'une espèce du genre Cynocéphale. Cette caractéristique eût-elle été déjà donnée, il serait d'ailleurs utile de la rapprocher de celle du genre suivant. Au contraire, après les descriptions et les figures qui viennent d'être rappelées dans la synonymie, il serait superflu d'insister ici sur les caractères spécifiques du Cynopithèque nègre, et c'est pourquoi je passe immédiatement au Théropithèque Gélada.

[2] Aussi n'existe-t-il pas, comme chez les Macaques et les Cynocéphales, d'échancrures à la partie externe du bord supérieur de l'orbite.

autres mâchelières, soit inférieures, soit supérieures, beaucoup moins allongées, mais encore plus longues que larges, et ayant de petits talons.

Car. spéc.—De longs poils bruns sur les parties supérieures; de longs poils fauves sur les flancs et au bout de la queue : les quatre mains noirâtres.

Hab.—L'Abyssinie.

Syn. gén.—(Voyez plus bas).

Syn. spéc.—Gelada des Abyssins.—*Macacus Gelada*, Rupp., *Neue Wirbelthiere von Abyssinien*, in-fol.— *Papio Gelada*, Less., *Spec.*

Je ne m'arrêterai pas ici sur les caractères spécifiques de ce Singe, étudiés avec tant de soin par Ruppell, et pour lesquels il suffit de renvoyer à l'ouvrage de ce célèbre voyageur.

Mais il y a à revenir sur la place qui a été assignée au Gélada dans la classification.

M. Ruppell qui a observé ce Singe en Afrique, et qui a rapporté en Europe tous ou presque tous les individus connus, a décrit le premier le Gélada, et l'a placé parmi les Macaques : quelques zoologistes, par exemple, M. Lesson dans son *Species*, l'ont, au contraire, reporté parmi les Cynocéphales. Le Gélada a, sans nul doute, des rapports intimes avec ces deux genres; mais il ne se confond ni avec l'un ni avec l'autre, et doit devenir le type d'un genre distinct, pour lequel je propose le nom de Théropithèque[1].

Le museau très-allongé chez le Gélada (moins cependant que chez les Cynocéphales), le développement considérable des canines, l'étendue longitudinale et la forme plus complexe des molaires, et plusieurs autres caractères, distinguent ce Singe des Macaques,

[1] De Θηρ, *bête sauvage*, et de πίθηξ ou πίθηκος, *Singe*, radical commun des mots *Semnopithèque, Cercopithèque, Cynopithèque*, etc.

et tendent à le rapprocher des Cynocéphales, auxquels il ressemble d'ailleurs pour la taille et pour le pelage, et dont il a la patrie.

Mais, d'une autre part, les narines, loin d'être terminales, sont disposées comme chez les Macaques, en sorte que le Gélada se trouve privé du trait le plus caractéristique des Cynocéphales. Cette différence suffirait pour que l'on ne pût le réunir à ceux-ci : mais elle n'est pas la seule qui existe. Chez le Gélada, la forme du crâne est beaucoup plus arrondie, et le museau moins allongé. Un caractère distinctif remarquable résulte encore de la direction presque verticale des incisives.

Après ces caractères dont les uns tendent à séparer le Gélada des Macaques et à le rapprocher des Cynocéphales, les autres à le séparer de ceux-ci et à le rapprocher des premiers, il en est d'autres qui n'appartiennent ni aux Macaques, ni aux Cynocéphales : tels sont le faible développement des incisives, même de la paire médiane supérieure; l'absence de véritables bourrelets sus-orbitaires et des échancrures sus-orbitaires, le rétrécissement des fosses nasales et de la face qui, de chaque côté, au-dessus des arcades dentaires, est creusée de deux fosses étendues et profondes; enfin, la forme de la mâchoire inférieure, très-comprimée en avant[1], ayant de chaque côté, au-dessous des fausses molaires une fosse circulaire profonde, et surtout très-remarquable par l'étendue considérable des branches montantes; d'ou résulte une disposition oblique de la face, assez analogue à ce que l'on observe chez les Orangs et chez divers Singes américains.

[1] Au point que les incisives sont placées, comme dans un grand nombre de Chauve-souris, au devant des canines très-rapprochées à leurs bases.

19. Le Cynocéphale Babouin, *Cynocephalus Babouin.*

(Planche 6.)

Car. — Pelage jaune-olivâtre en dessus, blanchâtre en dessous et à la face interne des membres; poils colorés de jaune et de noir par anneaux assez étendus, mais peu nombreux.

Hab. — L'Afrique septentrionale, particulièrement l'Égypte et l'Abyssinie.

Syn.—*Papio cynocephalus*, Geoffroy S.-Hilaire, *Tableau des quadr.* dans les *Ann. du Muséum*, t. XIX, p. 102.—Le Babouin, Fr. Cuvier, *Mém. du Muséum*, t. IV, p. 420, et *Histoire nat. des Mamm.*, 1re édit. — *C. Babouin*, Desmarest, *Mammal.*, 1820; Fr. Cuvier, *Histoire nat. des Mamm*, 2e édit., 1826.. —*C. antiquorum*, Schinz, traduction du *Règne animal* de Cuvier; Agassiz, *Isis*, t. XXI, p. 863, 1824. — *Simia cynocephala*, J. B. Fischer, *Synops. Mamm.*—*Papio Babouin*, Jardine, *Monk.*; Lesson, *Spec.*—*C. sphynx*, Ogilby, *Monk.*—*Pithecus cynocephalus*, Blainville, *Ostéographie*, fasc. IV.

Cette espèce, à laquelle tous les auteurs modernes donnent le nom de *Babouin*, et que tous ceux qui n'ont point adopté le mot *Cynocephalus* comme nom générique, appellent *Simia*, *Pithecus* ou *Papio Cynocephalus*, est-elle véritablement le *Babouin* de Buffon et le *Cercopithecus Cynocephalus* de Brisson, comme on l'a admis? Est-ce une espèce très-voisine du Papion, ou même se confondant avec lui, comme on l'a dit aussi récemment? Ces questions semblent parfaitement résolues dans quelques ouvrages modernes; mais il y a, en réalité, beaucoup à revenir sur ces divers points, et c'est ici un nouvel exemple de la facilité avec laquelle une assertion, une fois émise par un auteur, passe et finit par s'établir dans la science.

Le *Babouin* des auteurs modernes est-il le *Babouin* proprement dit ou *petit Papion* de Buffon et de Daubenton[1]? M. Frédéric Cuvier, dans un travail spécial sur le Papion et le Babouin[2], l'a admis avec doute, et depuis lui on l'a répété d'une manière beaucoup plus affirmative. Il me semble, au contraire, à peu près certain que le *petit Papion* n'est pas le Babouin; car Daubenton, toujours si exact, dit que le *petit Papion* ressemble beaucoup, *par les couleurs du poil*, au grand Papion; et la figure montre en effet que les poils étaient finement annelés comme chez le Papion, et non colorés par larges anneaux comme chez le Babouin.

On sait d'ailleurs aujourd'hui qu'il existe des différences notables de taille entre les individus de même espèce chez les Cynocéphales, et il n'y a aucune raison de considérer le Babouin comme plus petit, à l'état adulte, que ne l'est le Papion.

M. Fr. Cuvier a admis, comme beaucoup plus certaine, l'identité du *Cercopithèque cynocéphale* de Brisson[3] avec le *Babouin*. Or, il est facile de prouver que cette identité n'existe pas : le nom de *Cercopithèque cynocéphale* est pour Brisson, non une dénomination spécifique, mais un nom commun à plusieurs Cynocéphales, un véritable nom générique. La phrase française est, il est vrai, peu explicite à cet égard; mais il suffit, pour lever tous les doutes, de recourir à la phrase latine placée en regard de celle-ci. « *Plurimas vidi*, dit Brisson, *Cercopithecorum cynocephalorum species, magnitudine tantum a se invicem discrepantes. Habitant in Africa.* » Quant au caractère tiré de la couleur des poils qui sont dits *verdâtres et jaunâtres*, il convient évidemment au Papion au moins aussi

[1] *Hist. nat.*, t. XIV, pl. XIV.

[2] *Du Cercopithèque de Brisson et du Grand Papion de Buffon, loc. cit.*

[3] *Règne animal* (1759), p. 123.

bien qu'au Babouin; et Brisson a dû avoir beaucoup plus d'occasions d'observer le premier qui est le seul commun.

Si la synonymie, telle que la donne M. Frédéric Cuvier, doit être rectifiée, la caractéristique, telle qu'on la trouve dans le mémoire de ce savant zoologiste, est généralement assez exacte : aussi est-ce depuis son mémoire que le Babouin a définitivement pris place parmi les espèces du genre Cynocéphale. Il faut remarquer toutefois que la queue, chez le Babouin, n'est pas aussi courte que l'a dit M. Frédéric Cuvier, et surtout que la face n'est pas couleur de chair, mais presque entièrement noire; erreur empruntée aux ouvrages antérieurs, que M. Frédéric Cuvier n'a d'ailleurs commise que dans son texte, et que rectifie la figure coloriée publiée par lui dans son *Histoire naturelle des Mammifères de la ménagerie* [1].

Le véritable caractère distinctif du Babouin doit être tiré de ses poils, qui au lieu d'être, comme chez le Papion, finement annelés de jaune et de noir, sont colorés par anneaux très-étendus, mais peu nombreux; d'où il résulte que le pelage du Babouin offre une coloration jaune-verdâtre à peu près uniforme, peu différente de celle du Magot et de divers Macaques, et très-différente de celle du Papion, dont le pelage est généralement strié comme celui de l'Hamadryas.

L'espèce dont le Babouin se rapproche le plus, non par la nuance, mais par la disposition de couleurs de ses poils, est le *C. porcarius* de l'Afrique australe. Le *C. Babouin* se lie aussi très-intimement avec cette même espèce par la conformation de son crâne,

[1] T. I, mars 1819. — Tous les auteurs, et M. G. Cuvier lui-même, dans la seconde édition du *Règne animal*, ont néanmoins continué à donner pour caractère distinctif au Babouin, son *visage couleur de chair*.

et surtout par celle de sa mâchoire inférieure, dont chaque branche horizontale est creusée, au-dessous des molaires, d'une fosse assez profonde. Cette fosse se retrouve d'ailleurs aussi chez le *C. Anubis* de M. Fr. Cuvier; espèce qui est encore fort imparfaitement connue, et qui reste même douteuse encore [1].

En raison des difficultés que présente encore l'histoire du Babouin, il m'a paru utile de donner de ce Singe, figuré à l'état adulte par M. Fr. Cuvier, une figure qui le représente vers la fin de son accroissement, et par suite avec des formes beaucoup plus grêles. On sait les modifications très-remarquables que présentent, dans leurs divers âges, les Cynocéphales, si grêles et si légers lorsqu'ils sont jeunes, si lourds et si trapus lorsqu'ils sont vieux. De là les différences très-prononcées de proportion que l'on remarquera entre l'individu adulte de M. Fr. Cuvier et le sujet de la sixième planche de ce Mémoire.

Ce dernier, l'une des précieuses espèces dont S. A. R. le Prince de Joinville a enrichi, dans ses voyages, le Muséum d'histoire naturelle, a vécu environ un an à la ménagerie, et il était beaucoup plus grêle encore lors de son arrivée qu'il n'est représenté dans notre planche, et que ne l'est sa dépouille montée, aujourd'hui placée dans les galeries de zoologie [2].

En le comparant à un individu femelle anciennement existant dans les mêmes galeries, et qui est l'original de presque toutes les descriptions faites en France, celles de M. Fr. Cuvier exceptées,

[1] *Hist. nat. des mammifères*, 1re et 2e édition. Dans celle-ci, la figure qui avait déjà paru dans la première édition, a été reproduite, mais coloriée beaucoup plus en vert foncé, et indiquant par suite une différence beaucoup plus marquée par rapport au Babouin, plutôt jaune-olivâtre que vert.

[2] L'animal ayant été acquis par les ordres du Prince, durant l'un de ses voyages, et non rapporté directement d'Afrique, on n'a pu savoir exactement de quelle région il est originaire.

j'ai trouvé entre l'un et l'autre quelques différences qui, quoique d'une très-faible importance, doivent être notées ici. Le Cynocéphale figuré dans ce Mémoire, et qui est un mâle un peu plus âgé que l'autre, a le poil généralement plus long, et d'une teinte un tant soit peu grisâtre : différence que j'ai vu exister de même entre divers Papions, les jeunes de cette espèce ayant aussi le pelage plus ras, les sémi-adultes le pelage plus long, et les adultes, une véritable crinière qui couvre toute la moitié antérieure du corps. Une autre différence est que l'ancien Babouin de nos galeries a le dessus de la tête noirâtre; disposition qui résulte de ce que les poils de cette partie ont la pointe noire sur une assez grande étendue. Chez l'individu que j'ai fait représenter, le dessus de la tête n'est pas noir; mais les poils de cette partie ont du moins la pointe noire, et peut-être même régnerait-il sur la tête une teinte noire très-marquée, si cette région n'était pas dans un médiocre état de conservation, et même en partie dénudée.

A ces différences près, qui sont d'une très-faible importance, il y a d'ailleurs entre nos deux individus une très-grande ressemblance, l'un et l'autre ayant la face externe des cuisses fortement lavée de roux, les parties inférieures et internes blanchâtres, et les doigts, ainsi que le contour de la main, blanchâtres, tandis que le reste des mains est, en dessus, de la couleur générale du pelage.

Je terminerai en donnant les dimensions de l'individu que j'ai fait représenter au quart de la grandeur naturelle.

Distance du bout du museau à l'origine de la queue.	o^{m},63
Hauteur aux épaules.	o, 58
Longueur de la queue (non compris les poils de l'extrémité).	o, 52

NOTES.

Les notes qui suivent, et dont la plupart ont pour objet les règles de la terminologie zoologique, ont été rejetées à la fin de ce Mémoire, moins encore à cause de leur étendue qu'en raison de leur sujet. Loin d'appartenir en propre, et par des connexions intimes, au Mémoire qui précède, elles se rapportent également aux divers Mémoires qui seront publiés ultérieurement sur le même plan (Voyez plus haut, p. 487). Si elles se trouvent placées ici, c'est parce qu'elles sont relatives à des questions ou à des faits généraux qui devaient être indiqués, sauf à être repris, développés et discutés plus tard, dès le début de la série de Mémoires dont j'ai entrepris la publication, et dont on vient de lire le premier.

NOTE I. (Voyez page 485.)

Sur l'accroissement des collections mammalogiques et ornithologiques du Muséum, depuis un demi-siècle.

L'administration de mon père a duré quarante-huit années, de 1793 à 1841. Il était entré depuis quelques mois au Jardin des Plantes comme successeur de Lacépède dans l'emploi de démonstrateur, et il avait à peine vingt et un ans, lorsqu'il fut appelé aux fonctions de professeur-administrateur, en exécution de la loi organisatrice du Muséum, rendue le 10 juin 1793, et à laquelle se rattache si honorablement le nom de M. Lakanal. Mon père est resté, et depuis plusieurs années déjà, le seul des douze membres de ce premier et illustre professorat, où il eut pour collègues Daubenton, son maître, son ami, et presque son père d'adoption, Antoine-Laurent de Jussieu, Lamarck, Thouin, Desfontaines, Fourcroy, et plusieurs autres hommes éminents.

Personne n'ignore à quel degré de splendeur sont aujourd'hui parvenues les collections mammalogiques et ornithologiques du Muséum; mais on ne sait pas assez ce qu'elles étaient lorsque mon père en fut chargé. J'extrais d'un rapport en date de 1834, le passage suivant qui est la copie textuelle d'une note remise par feu M. Dufresne, nommé aide-naturaliste et chef du laboratoire de zoologie, peu de temps après l'organisation du Muséum d'histoire naturelle :

« La collection mammalogique ne se composait, il y a quarante ans, que d'un beau Zèbre, « d'un Tapir, existant encore au Muséum, de quelques Singes (il faut lire ici de quelques « Primates), aussi existant au Muséum pour la plupart, et d'un petit nombre d'autres mammifères. »

« La collection ornithologique comprenait *quatre cent trente-trois* oiseaux préparés au « soufre, et brûlés par ce mode vicieux de conservation. »

« Il n'y avait point de magasin. »

Il faut ajouter qu'il n'existait point non plus de ménagerie.

NOTE II. (Voyez page 488.)

Sur les règles générales de la nomenclature.

Le choix que j'ai fait du nom de *Primates* pour le premier ordre de la classe des Mammifères, me fournit, dès le début de ce premier Mémoire, une occasion que je dois saisir, de poser et de faire nettement comprendre les règles de nomenclature que l'on trouvera partout appliquées, soit dans ce Mémoire lui-même, soit dans les travaux qui le suivront. Cet exemple est d'ailleurs l'un des meilleurs auxquels on puisse avoir recours, à cause du grand nombre et de la variété des noms proposés pour le premier ordre des Mammifères.

Ces noms, au nombre de quatorze, sont, dans l'ordre chronologique, les suivants :

1. *Anthropomorpha*, Linné, dans les premières éditions du *Systema naturæ*.
2. *Primates*, Linné, dans les dernières éditions du même ouvrage.
3. *Primates manuati palmoplantares*, Storr, en 1780.
4. *Pitheci*, Blumenbach, dans les premières éditions du *Handbuch der Naturgeschichte*.
5. *Manuformes*, Boddaert, dans les généralités placées à la tête de l'*Elenchus animalium*, en 1785.
6. *Quadrumania*, Boddaert, dans le corps du même ouvrage.
7. *Pédimanes*, Daubenton, en 1792.
8. Quadrumanes, *Quadrumana*, Blumenbach, dans les préliminaires de son traité *De generis humani varietate nativâ*, en 1795, et Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire, dans leur première et célèbre classification des Mammifères, pareillement datée de 1795.
9. *Pollicata*, Illiger, en 1811.

10. *Manuata quadrimana*, Gotthelf Fischer, en 1813.

11. *Primatia* (division des *Chiropoda*), Rafinesque, en 1815.

12. *Mammalia manibus ornata*, Wilbrand, en 1826.

13. *Cheiropoda*, Ogilby, en 1836.

14. Primatès ou Singes, Blainville, dans son *Ostéographie*, 1839-1840.

Entre ces quatorze synonymes, celui que j'ai préféré, PRIMATES, n'est, ni le plus ancien, ni le plus usité en France, ni peut-être le meilleur. Son choix néanmoins n'est nullement arbitraire : il résulte de règles dont la stricte observation pourra seule établir un jour en zoologie une nomenclature invariable et uniforme.

Ces règles, que je me propose de comparer, dans un Mémoire spécial, à celles qui ont été récemment proposées en Italie et en Angleterre, sont au nombre de quatre, et peuvent être ainsi énoncées :

I. *Rejeter les noms absurdes par eux-mêmes, ou contradictoires avec les faits ou les idées qu'ils sont destinés à exprimer*; car ils sont proscrits par la logique comme causes probables d'erreurs.

II. *Rejeter les noms déjà employés dans une autre acception*; la logique les proscrit également comme causes probables de confusion.

III. *Considérer comme non avenus* (toutefois en les citant en synonymie), *les noms tombés en désuétude*. En effet, ces noms n'ont réellement plus d'existence dans la science, et leur rétablissement entraînerait tous les mêmes inconvénients que la création de mots nouveaux.

IV. *Sauf ces trois exceptions, entre plusieurs noms* proposés pour un groupe d'un degré quelconque, *préférer invariablement le plus anciennement publié*. La justice et le respect envers les travaux antérieurs, ne commandent pas seuls cette préférence : la logique la réclame aussi. On doit choisir le nom qui *est* le plus ancien, et non celui qui *paraît* le meilleur; car, sauf des cas fort rares et exceptionnels, la date d'un nom est un *fait* incontestable et incontesté; sa *valeur* peut être diversement interprétée selon les temps, les lieux et les doctrines.

Les quatre règles qui viennent d'être énoncées, peuvent être résumées en une seule : *lorsque plusieurs noms* LOGIQUEMENT ADMISSIBLES, *sont* USITÉS *pour un même groupe*, ADOPTER INVARIABLEMENT LE PLUS ANCIEN *d'entre eux*.

En faisant, à titre d'exemple, l'application de ces règles à la détermination du nom qui *doit* être choisi pour le premier ordre des mammifères, on voit qu'il faut écarter :

1° *Anthropomorpha* comme tombé en désuétude. (Règle III.)

2° Quadrumanes, *Quadrumana*, comme relativement récent. (Règle IV.)

3° *Pitheci*, *Manuformes* et tous les autres (les uns inusités dans ce sens, les autres absolument inusités), par ces deux raisons à la fois. (Règles III et IV.)

Donc il faut adopter PRIMATES, mot *logiquement admissible*, et *le plus ancien* des noms *usités*.

(Voyez comme compléments de cette note, les Notes IV et V, relatives aux noms de familles et de tribus, et la Note VII, dans laquelle j'insiste sur la nécessité logique de faire concorder la nomenclature française avec la nomenclature latine.)

NOTE III. (Voyez page 489.)

Sur quelques règles subsidiaires de nomenclature, relatives aux noms de familles.

L'usage ayant prévalu de réserver la terminaison IENS (en latin *ina*), pour les noms de simples tribus, et de donner la terminaison IDÉS ou ÉS (en latin *ideæ* ou *eæ*) aux noms de familles, j'ai substitué dans ce Mémoire les noms de *Lémuridés*, de *Tarsidés*, de *Cheiromydés*, aux noms de *Lémuriens*, de *Tarsiens*, de *Cheiromyens* que j'avais jusqu'alors employés. J'ai conservé d'ailleurs à la première famille le nom de *Singes*; nom connu et compris de tout le monde, et auquel il n'y aurait aucun avantage à substituer, comme on l'a fait quelquefois, les noms de *Simiadés* ou de *Pithécidés*.

Puisque je suis amené à parler des noms de familles et de tribus, je compléterai ce que j'ai dit des règles relatives au choix des noms en général, en soumettant aux zoologistes les règles particulières que j'ai cru devoir suivre en ce qui concerne les noms de famille et de tribu. Ces règles, dont l'utilité m'a été démontrée par une multitude d'applications, et d'où résulte une économie considérable dans le nombre des mots nécessaires, paraissent avoir été admises aussi par les zoologistes anglais les plus distingués et par le prince de Canino.

I. Si une famille ou une tribu correspond à un genre linnéen, lui *conserver, en en modifiant la désinence* selon les conventions admises, *le nom linnéen*. Exemples : de *Lemur*, de *Mustela*, de *Felis*, de *Phoca*, Lémuridés, Phocidés (noms de familles), Mustéliens, Féliens (noms de sous-familles ou tribus).

II. Si une famille ou une tribu ne correspond pas à un genre linnéen, *faire dériver le nom de famille du nom du genre principal*, et spécialement du *genre-type* s'il en est un que l'on puisse considérer comme tel. Exemples : de *Pithecus*, Pithéciens; de *Dasyurus*, Dasyuridés.

III. *Recourir*, toutefois, *à un autre radical, si le nom du genre-type*, en raison de sa valeur propre et de ses données étymologiques, *a un sens très-précis et non susceptible de généralisation*; d'où il suit qu'on ne saurait, sans inexactitude, l'étendre à la famille ou à la tribu tout entière. (Voyez pour exemple la Note suivante.)

Ces règles se concilient avec la règle relative à l'ancienneté (Voyez p. 587), si l'on donne pour date d'ancienneté aux noms de familles et de tribus ainsi formés, celle de la création des noms de genres dont ils sont dérivés, et dans lesquels ils étaient en quelque sorte implicitement contenus, puisqu'ils s'en déduisent selon des règles fixes et exemptes de tout arbitraire.

Il est à peine besoin d'ajouter qu'en formant ces noms dérivés, on doit avoir égard aux règles de la formation des mots dans les langues auxquelles ils sont empruntés. Des noms génériques linnéens *Sorex*, *Mus*, *Cervus*, etc., on doit par exemple déduire pour noms de famille *Soricidés*, *Muridés*, *Cervidés*, etc., et non, comme on l'a fait quelquefois,

Sorexidés, *Musidés*, *Cervisidés*, etc. Il est toutefois quelques cas où l'on est obligé de faire fléchir la rigueur des règles devant les nécessités de l'euphonie, ou bien encore de s'en écarter pour d'indispensables abréviations, dont les exemples ne manquent d'ailleurs pas plus dans les langues latine et grecque que dans la nôtre.

NOTE IV. (Voyez page 495.)

Sur la formation des noms de familles dans quelques cas particuliers.

Parmi les noms adoptés, dans ce Mémoire, pour les diverses tribus de la famille des Singes, le premier, *Pithéciens*, et les deux derniers, *Cébiens* et *Hapaliens*, dérivent, sans aucune difficulté, et conformément à la seconde des règles énoncées dans la Note précédente, des noms génériques *Pithecus*, *Cebus* et *Hapale*. Mais il n'en est pas de même du nom que j'ai cru devoir proposer pour la troisième tribu.

Le genre *Cercopitherus* étant le principal et le plus connu de cette tribu, et en représentant le type et en quelque sorte la moyenne, il semble que le nom de *Cercopithéciens* eût dû être adopté pour elle. Mais ce mot, parfaitement convenable pour les Cercopithèques, les Macaques, les Cynocéphales et tous les autres *Singes à queue* (il dérive en effet de Κέρκος, *queue*, et de Πίθηξ ou Πίθηκος), ne saurait être admis comme nom général d'une tribu qui renferme aussi des Singes sans queue. Il serait évidemment absurde de dire que le Magot est un Cercopithécien. Il a donc fallu renoncer ici, conformément à notre troisième règle (Voyez p. 588) à faire dériver le nom de tribu du nom du principal genre. Les noms de *Semnopithéciens*, de *Colobiens*, et tous ceux que l'on eût pu déduire des noms des genres les plus anciennement et les plus généralement connus, ont de même dû être rejetés à cause du sens trop précis qui résulte de leurs données étymologiques; et il a fallu recourir au nom de *Cynopithéciens*, qui a l'avantage de rappeler, seulement d'une manière générale, la marche quadrupède des Singes du second groupe et leurs affinités plus ou moins marquées avec les Mammifères des ordres suivants.

NOTE V. (Voyez page 517.)

Sur la possibilité de caractériser les divers groupes du règne animal par les modifications du système nerveux.

Le passage suivant, extrait du *Dictionnaire classique d'histoire naturelle* (t. XIV, p. 659), est écrit depuis près de quinze ans, et publié depuis plus de quatorze :

« Le système nerveux, dont l'étude a été depuis quelques années poursuivie avec tant d'ardeur par les anatomistes, mais en même temps si négligée par les zoologistes, est l'un

des systèmes où se lisent avec le plus de netteté les conditions essentielles de l'organisation, parce que nul n'a des rapports physiologiques et anatomiques plus multipliés; parce que toutes les modifications dans les habitudes et les conditions vitales d'un être, sont nécessairement en rapport avec l'organe central de la vie, et que le cerveau en porte pour ainsi dire l'empreinte.

« Sans doute, une classification fondée uniquement sur les modifications du système nerveux serait vicieuse, comme l'est toute classification basée sur un caractère exclusif. Mais il nous semble que, des belles recherches entreprises depuis quelques années par plusieurs anatomistes illustres, on pourrait, dès aujourd'hui, déduire ce fait zoologique très-important, que chacune des grandes divisions d'une classe de vertébrés, tous ses ordres, peut-être même ses familles, présentent, dans certaines parties de leur encéphale, des modifications qui peuvent servir à les caractériser, et ont, si l'on peut s'exprimer ainsi, leur constitution cérébrale propre, de même que toutes les grandes divisions du règne animal peuvent être caractérisées par les modifications de l'ensemble de leur système nerveux.

« Ce fait..... aurait pour premier résultat de nous permettre d'apprécier les véritables rapports de ces êtres désignés ordinairement sous le nom d'*anomaux*, et que l'on a si souvent introduits dans des familles auxquelles ils n'appartiennent pas, et dont ils empêchent qu'on ne puisse assigner avec rigueur et précision les caractères et les limites : tels sont l'Aye-Aye parmi les Rongeurs, l'Ornithorhynque et les Echidnés parmi les Édentés, et une foule d'autres. »

NOTE VI. (Voyez page 521.)

Sur de nouvelles formules dentaires.

Afin de bien faire saisir le plan des nouvelles formules que j'emploie depuis quelques années dans mes cours, et dont j'ai donné quatre exemples dans le Mémoire qui précède (trois dans le texte et un en note; Voy. p. 521), je citerai ici, comme terme de comparaison, la formule dentaire des Singes de l'Ancien-Monde, telle qu'on la donne ordinairement; par exemple, telle que je la trouve dans la *Mammalogie* de M. Desmarest, dans le *Manuel* de M. Lesson, dans le *Synopsis* de J.-B. Fischer, etc. Cette formule est ainsi :

$$\text{Inc. } \tfrac{4}{4}, \text{ Can. } \tfrac{1-1}{1-1}, \text{ Mol. } \tfrac{5-5}{5-5}, 32.$$

L'emploi de telles formules me paraît entraîner de graves inconvénients.

Bien qu'assez compliquées, elles sont très-incomplètes; car elles ne distinguent pas les diverses sortes de molaires. M. de Blainville a déjà senti cet inconvénient, et c'est pourquoi il a cru nécessaire, comme il le dit, d'*imaginer des formules dentaires* plus complètes. Dans son Mémoire déjà cité sur les *Anomalies dentaires*, il donne même pour exemple des nouvelles formules qu'il propose de substituer aux anciennes, l'expression suivante de la dentition du Chien; expression bien plus exacte sans doute et bien plus com-

plète que la formule ordinaire, mais aussi plus compliquée, et cependant ne renfermant pas l'indication totale du nombre total des dents.

$$\text{I.}\ \tfrac{2}{2} + \text{C.}\ \tfrac{1}{1} + \text{M.}\ \tfrac{6}{7}\ \text{dont}\ \tfrac{2}{2} + \tfrac{1}{1} + \tfrac{2}{2}.$$

En employant les formules de M. de Blainville, la dentition des Singes de l'Ancien-Monde que je représente ainsi, comme on l'a vu plus haut :

$$4\,(2\,\text{I} + \text{C} + 2\,m + 3\,\text{M}) = 32\,\text{D},$$

a pour expression :

$$\text{I.}\ \tfrac{2}{2} + \text{C.}\ \tfrac{1}{1} + \text{M.}\ \tfrac{5}{5}\ \text{dont}\ \tfrac{2}{2} + \tfrac{3}{3}.$$

Je dois insister ici sur une objection, également valable contre les anciennes formules et contre les nouvelles et plus exactes expressions employées par M. de Blainville. Est-il rationnel d'exprimer en zoologie les *nombres dentaires* par des *notations arithmétiques* qui, dans toutes les autres sciences, sont usitées avec une valeur toute différente? A mon sens, $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, ne peuvent pas plus, dans un livre zoologique que partout ailleurs, signifier autre chose que 5 divisé par 5, 3 divisé par 3, c'est-à-dire l'unité; $\frac{6}{7}$, $\frac{2}{3}$, représentent nécessairement des fractions; et $\frac{5-5}{5-5}$ ne peuvent être interprétés que d'une seule manière, 5 moins 5 divisé par 5 moins 5, c'est-à-dire $\frac{0}{0}$ ou le symbole de l'indétermination.

NOTE VII. (Voyez page 526.)

Sur la concordance nécessaire des nomenclatures latine et française.

Le double nom donné au genre Orang, me fournit l'occasion d'une dernière remarque de nomenclature qui complétera utilement les Notes II, III et IV.

Comme tous les auteurs, j'adopte, comme nom générique français, le mot *Orang*, et, comme nom générique latin, le mot *Pithecus*. Ces deux noms sont très-différents par leur consonnance; leur origine, leur valeur étymologique, leur sens propre, n'ont rien de commun : en un mot, c'est en vain qu'on chercherait une analogie quelconque entre ces deux représentants d'une même idée dans deux langues différentes. C'est là, sans nul doute, un grave inconvénient et presque une faute contre la logique; mais, malheureusement, c'est un inconvénient, c'est une faute consacrée par l'usage général.

En fait, il ne peut et ne doit exister qu'une seule nomenclature; c'est celle qui est commune aux savants de toutes les nations, la nomenclature latine. Chaque être n'a donc et ne peut avoir qu'un seul nom scientifique, son nom latin, choisi ou formé selon les principes de la nomenclature linnéenne. Ce nom une fois établi dans la science, chaque nation le rend ensuite, *autant qu'elle le peut*, dans sa propre langue, tantôt *y faisant passer ce nom lui-même* avec un léger changement d'orthographe ou de terminaison (*Cercopithecus*, Cercopithèque; *Tarsius*, Tarsier; *Didelphis*, Didelphe); tantôt *le traduisant* (*Felis*, Chat; *Erinaceus*, Héris-

son; *Sus*, Cochon); tantôt *le remplaçant par un equivalent* plus ou moins exact (*Stentor*, Hurleur; *Acheus*, Paresseux).

Le nom de *Pithecus* une fois admis dans la nomenclature latine, devrait donc avoir pour équivalent en français, *Pithèque*; et de même pour les autres langues; par exemple, *Pithek* en allemand et dans la plupart des langues du Nord, *Piteco* en italien, etc. Telle serait l'application de la règle logique. Mais le mot *Orang* est consacré, non-seulement dans la langue zoologique, mais aussi dans la langue générale; et il serait aujourd'hui impossible de l'effacer de la nomenclature. De là l'accolement de ces deux noms qui ne concordent sous un autre point de vue l'un avec l'autre, et qui, par conséquent, imposent un double travail à la mémoire; inconvénient fort grave, surtout dans une science où la terminologie logiquement nécessaire, fût-elle aussi simple et aussi rationnelle qu'on pourrait le désirer, resterait encore tellement au-dessus de nos facultés.

La même nécessité se reproduit à l'égard d'un grand nombre d'autres genres dans toutes les branches de la Zoologie, mais, plus que partout, en Mammalogie et en Ornithologie. Pendant que Linné et ses disciples constituaient la nomenclature zoologique d'après les principes qui régissent encore aujourd'hui la science, Buffon, et à son exemple quelques autres naturalistes français, tels que Levaillant, appliquaient aux Mammifères et aux Oiseaux une nomenclature fondée sur des principes tout autres, ou plutôt dépourvue de principes fixes. De là l'existence, pour un si grand nombre de genres, de deux noms tout différents, l'un latin, l'autre français, également consacrés par l'usage, et pour jamais établis dans la science.

Il faut subir ce grave inconvénient, puisque nous ne saurions l'éviter. Mais, du moins, nous devons nous garder d'y ajouter à l'avenir, et de créer à notre tour de nouvelles difficultés à nos successeurs. Sachons ne plus nous écarter de cette règle logique qui veut que chaque groupe d'êtres ou chaque être distinct *ait un nom, mais n'en ait qu'un*. Et surtout, lorsque nous créons des genres nouveaux, ne nous laissons pas entraîner à accoler, comme on l'a fait encore il y a peu d'années, un nom latin, régulièrement formé selon les règles linnéennes, et un nom français, ou plutôt barbare, tiré d'un nom de pays arbitrairement modifié, parfois même imaginé selon l'idée du moment, et absolument étranger au premier. Nul plus que moi n'honore les travaux de M Frédéric Cuvier, et n'admire ceux de l'illustre auteur du *Règne animal*; mais leur autorité ne saurait prévaloir sur les principes; et j'oserai dire que ces deux naturalistes éminents ont donné des exemples que l'on doit se garder de suivre, lorsqu'après avoir admis pour noms génériques des mots tels qu'*Ailurus*, *Ictides*, *Mydaus*, *Crossarchus*, etc., ils ne les ont pas rendus dans notre langue par leurs analogues naturels *Ailure*, *Ictide*, *Mydas*, *Crossarque*, mais leur ont substitué des synonymes tels que *Panda*, *Benturong*, *Télagon*, *Mangue*, etc.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE DEUXIÈME VOLUME.

Pages.

Description des crustacés nouveaux ou peu connus, et remarquables par leur organisation, conservés dans la collection du Muséum d'histoire naturelle, par MM. *Audouin* et *Milne-Edwards*..... 5

Avec 3 planches (pl. 1, 2, 3).

Nouvelles recherches sur l'organe électrique du Malapterure électrique; par M. *A. Valenciennes*..... 43

Avec 1 planche (pl. 4).

Notice sur un voyage dans l'Arabie-Heureuse; entrepris par M. *Paul-Emile Botta*, naturaliste-voyageur du Muséum..... 63

Plantes de l'Arabie-Heureuse, recueillies par M. *P.-E. Botta*, et décrites par M. *J. Decaisne*, aide de botanique au Muséum..... 89

Avec 3 planches (pl. 5, 6, 7).

Recherches physico-chimiques sur la teinture; par M. *Chevreul*..... 201

Second mémoire sur les Kaolins ou argiles à porcelaine, sur la nature et l'origine de cette sorte d'argile; par MM. *Alexandre Brongniart* et *Malaguti*. 217

Nouvelles recherches sur le Nautile flambé; par M. *A. Valenciennes*..... 257

Avec 4 planches (pl. 8, 9, 10, 11).

Recherches sur le développement des os et des dents; par M. *Flourens*..... 315

Avec 12 planches (pl. 12 à 23).

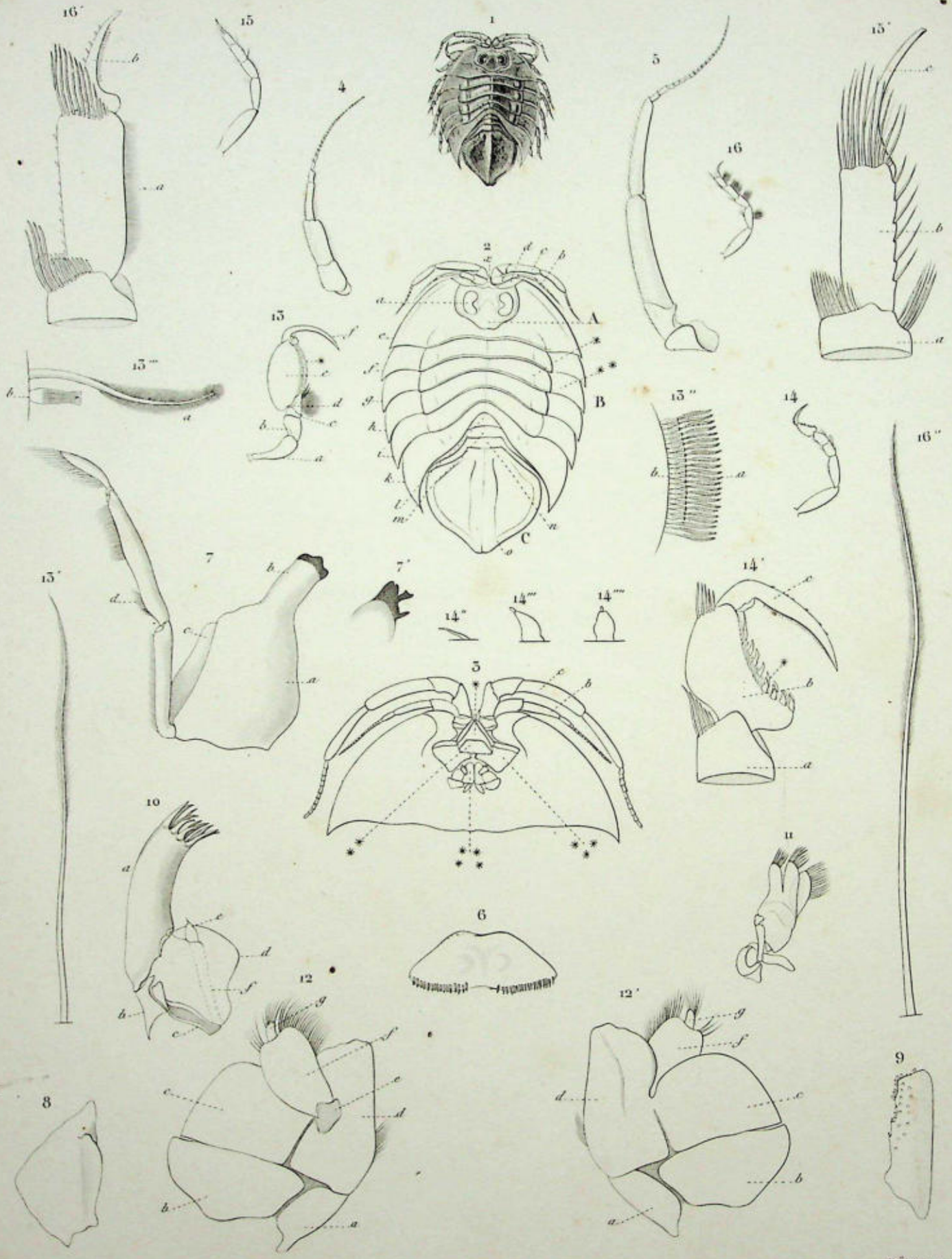
Description des crustacés nouveaux ou peu connus, conservés dans la collection du Muséum d'histoire naturelle; par MM. *Milne-Edwards* et *H. Lucas*..... 461

Avec 6 planches (pl. 24 à 28).

Description des Mammifères nouveaux ou imparfaitement connus de la collection du Muséum d'histoire naturelle, et remarques sur la classification et les caractères des Mammifères. Premier Mémoire. Famille des Singes; par M. *Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire*..... 485

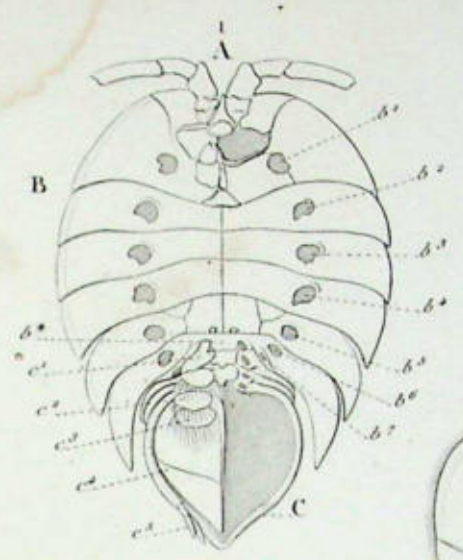
Avec 6 planches (pl. 29 à 34).

FIN DE LA TABLE DU DEUXIÈME VOLUME.

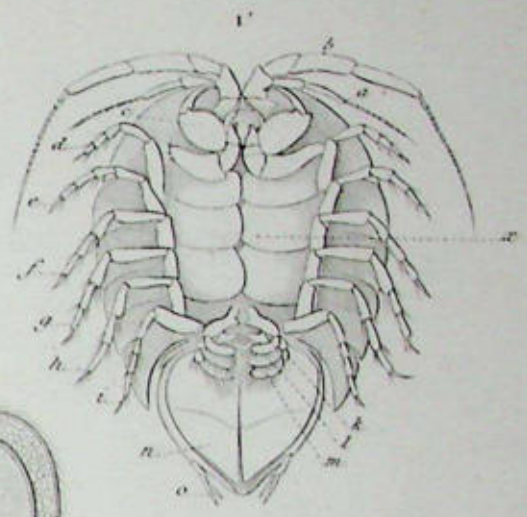


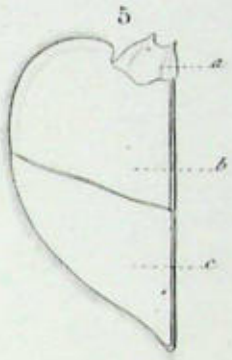
Aud. partes zool. delin.

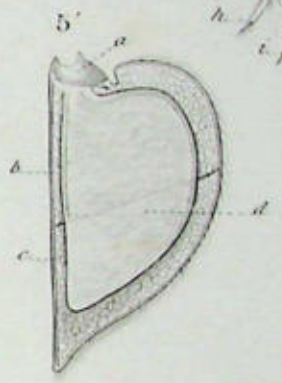
Sérole de Gaudichaud. (*Serolis Gaudichaudii.* Aud. et Edw.)

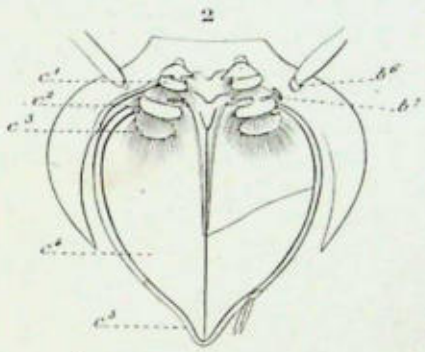


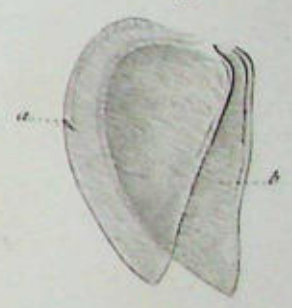


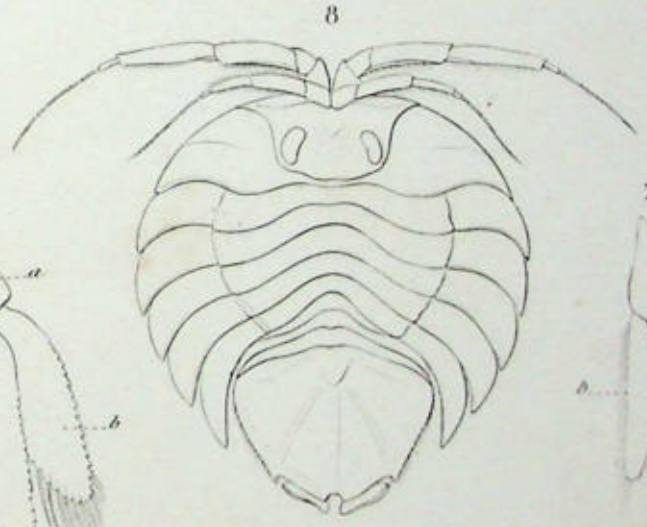


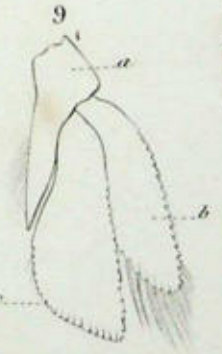


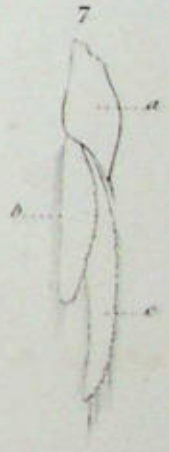


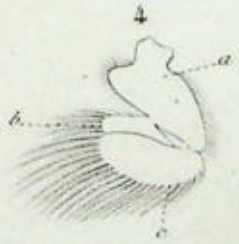


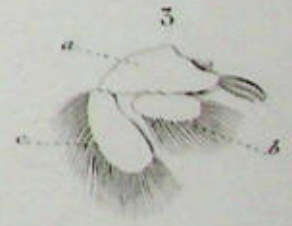






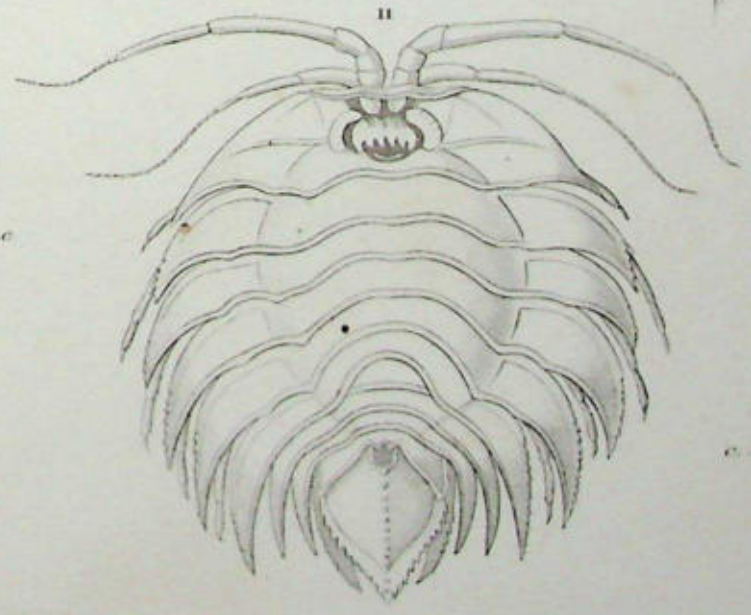


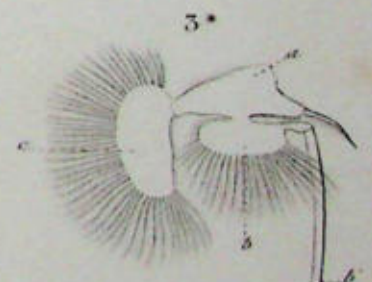














Aud. et Edw. partes anat. delin.

Mme Noiret sc.

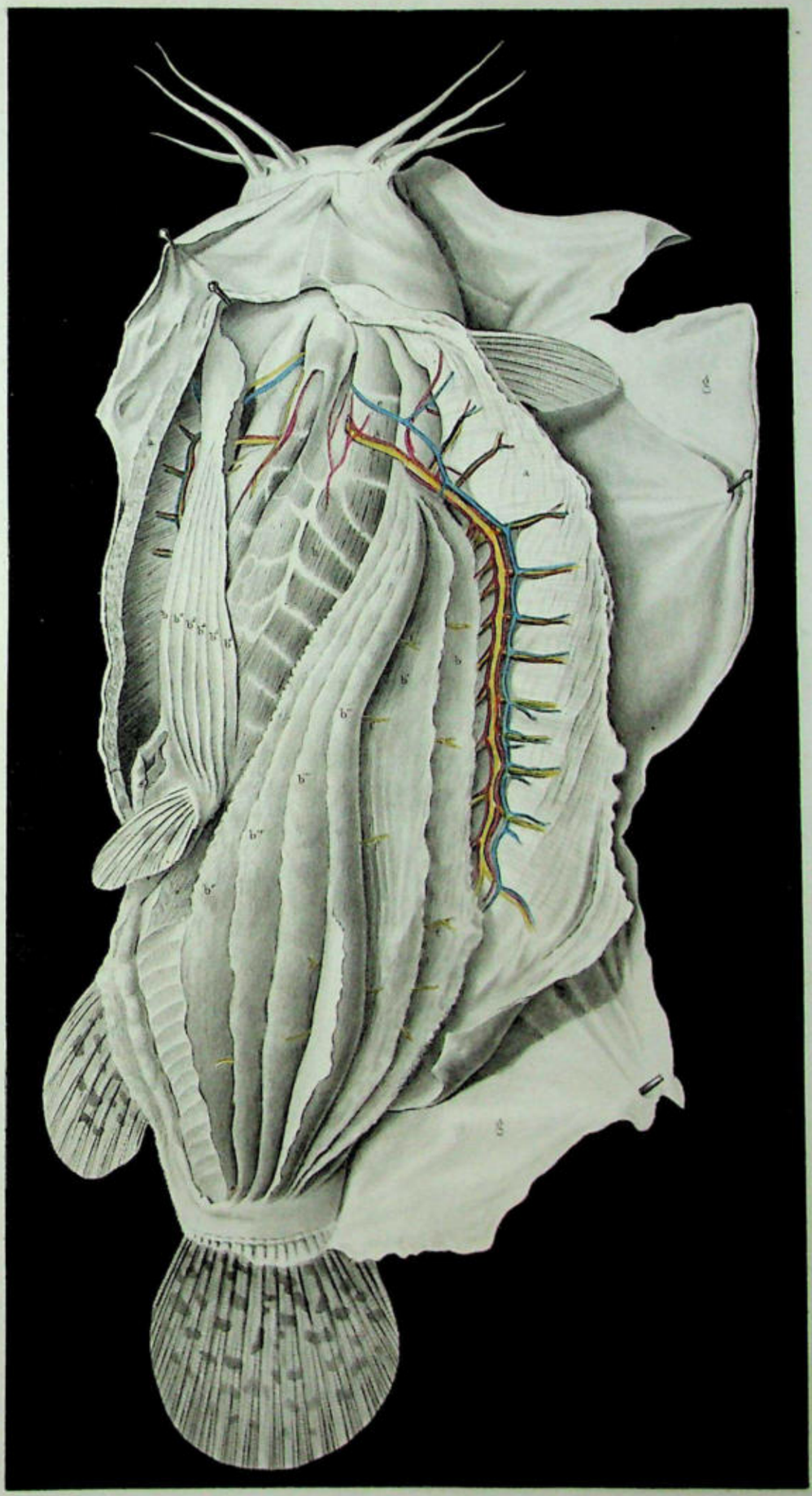
SÉROLE *SEROLIS*

1-7. S. de Gaudichaud (*S. Gaudichaudii* Aud. et Edw.) 8-9. S. de D'Orbigny (*S. Orbignyi* Aud. et Edw.)

10. S. paradoxe (*S. Paradoxa* Fabr.) 11. S. trilobitoide (*S. trilobitoides* Eights.)



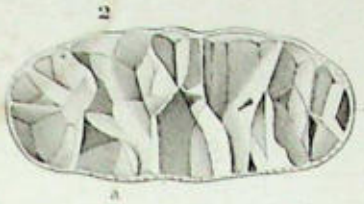
ECREVISSE DE MADAGASCAR. _____ ASTACUS MADAGASCARIENSIS.



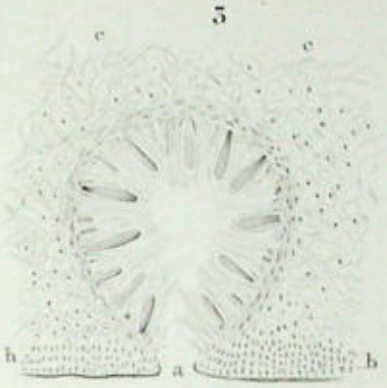
Werner del. *Pierre sc.*

MALAPTERURE ÉLECTRIQUE | MALAPTERURUS ELECTRICUS Lacep

ouvert pour montrer les feuillets de l'organe électrique

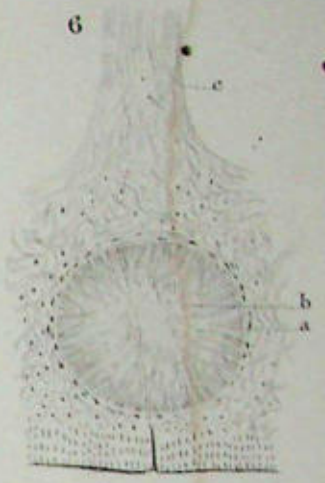


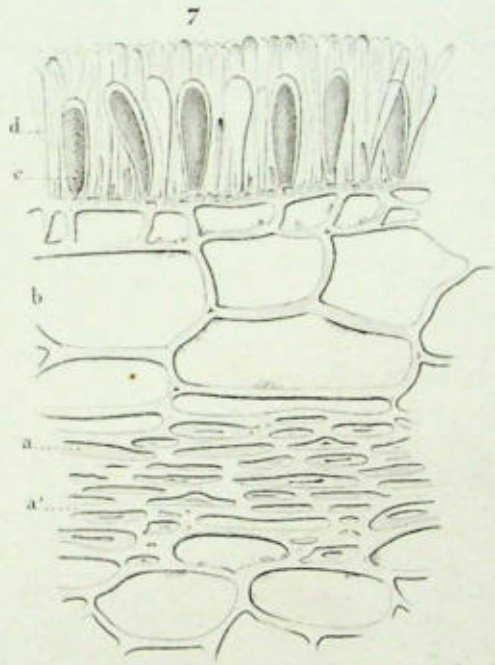


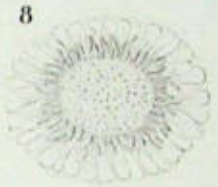


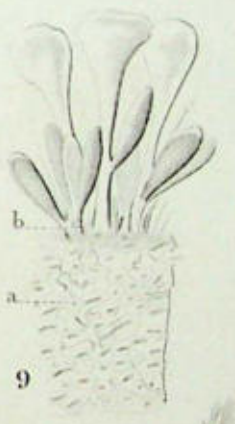






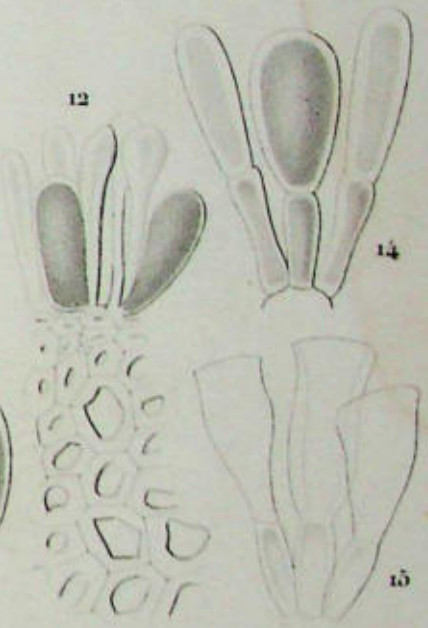


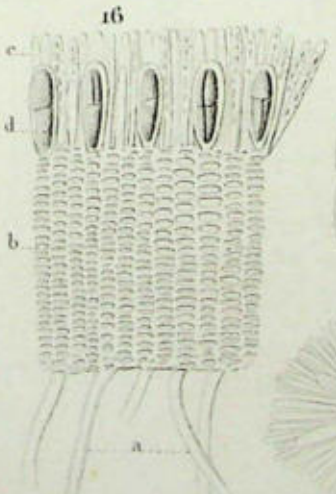






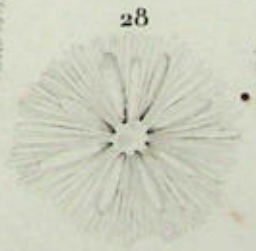














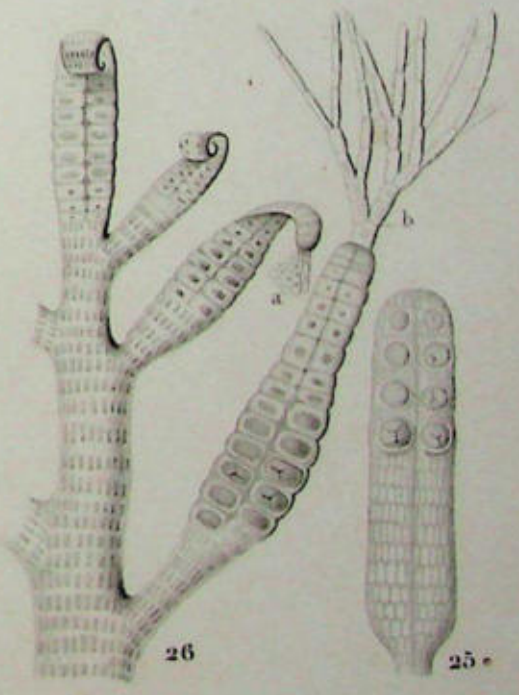


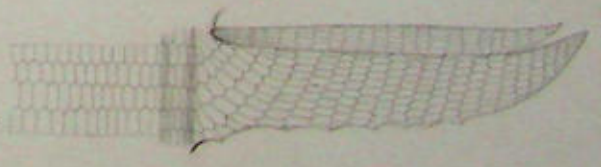










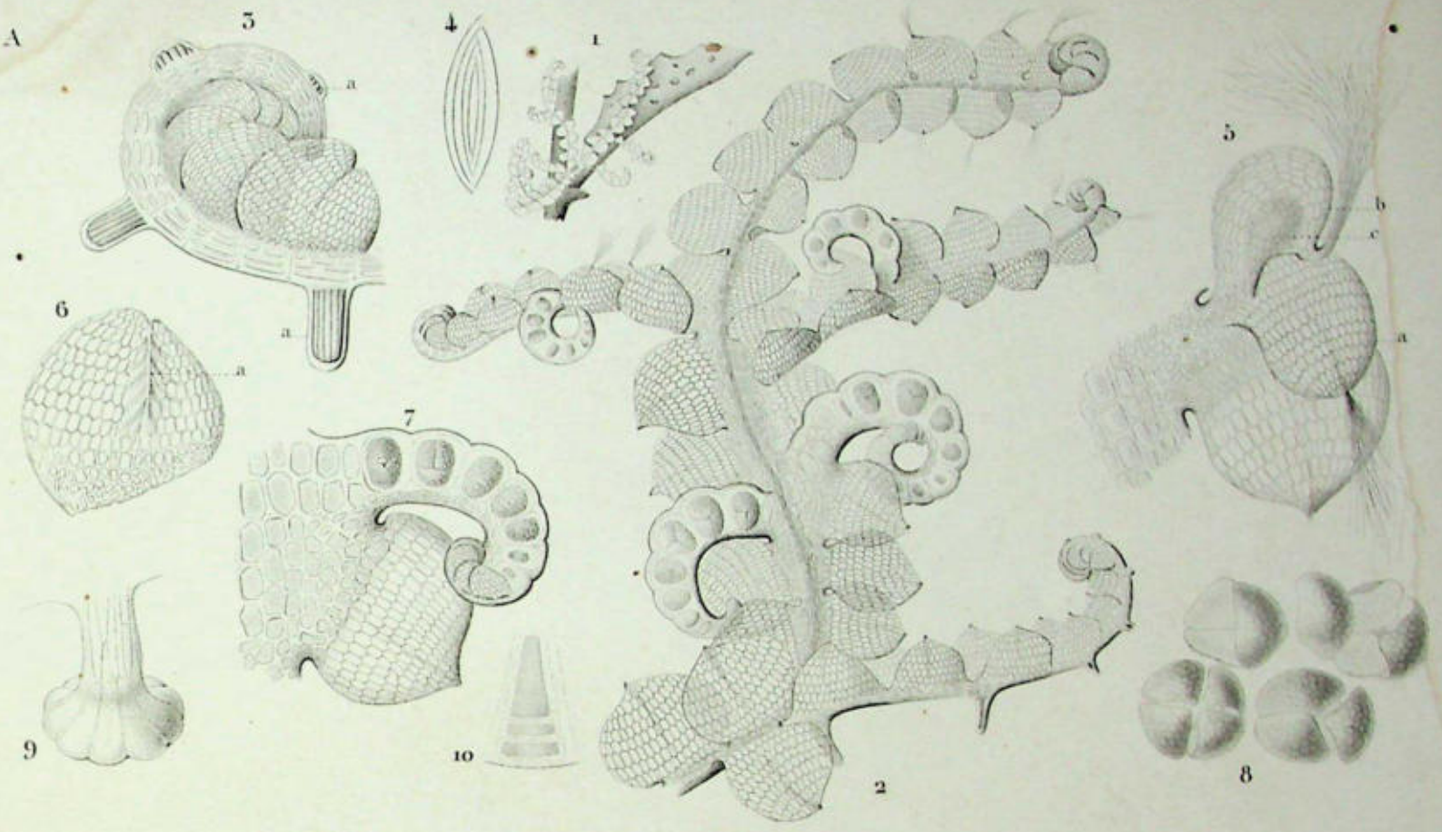


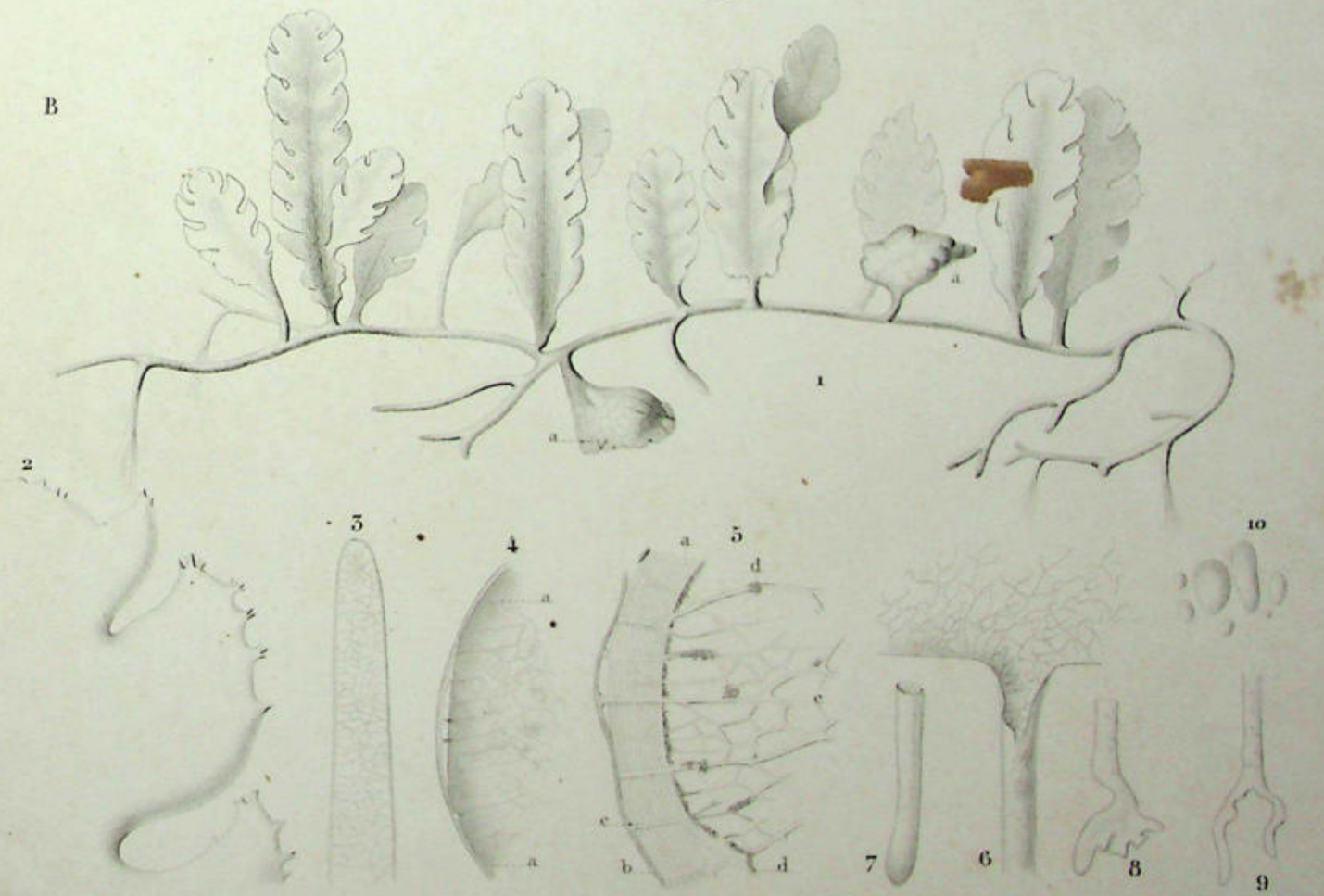
J. Decaisne del.

(1)

Imp. E. Taillant sculp.

FRUCTIFICATION DES ALGUES.





A. LEVEILLEA. B. CAULERPA.



(3)

SELAGINELLA IMBRICATA Spring.



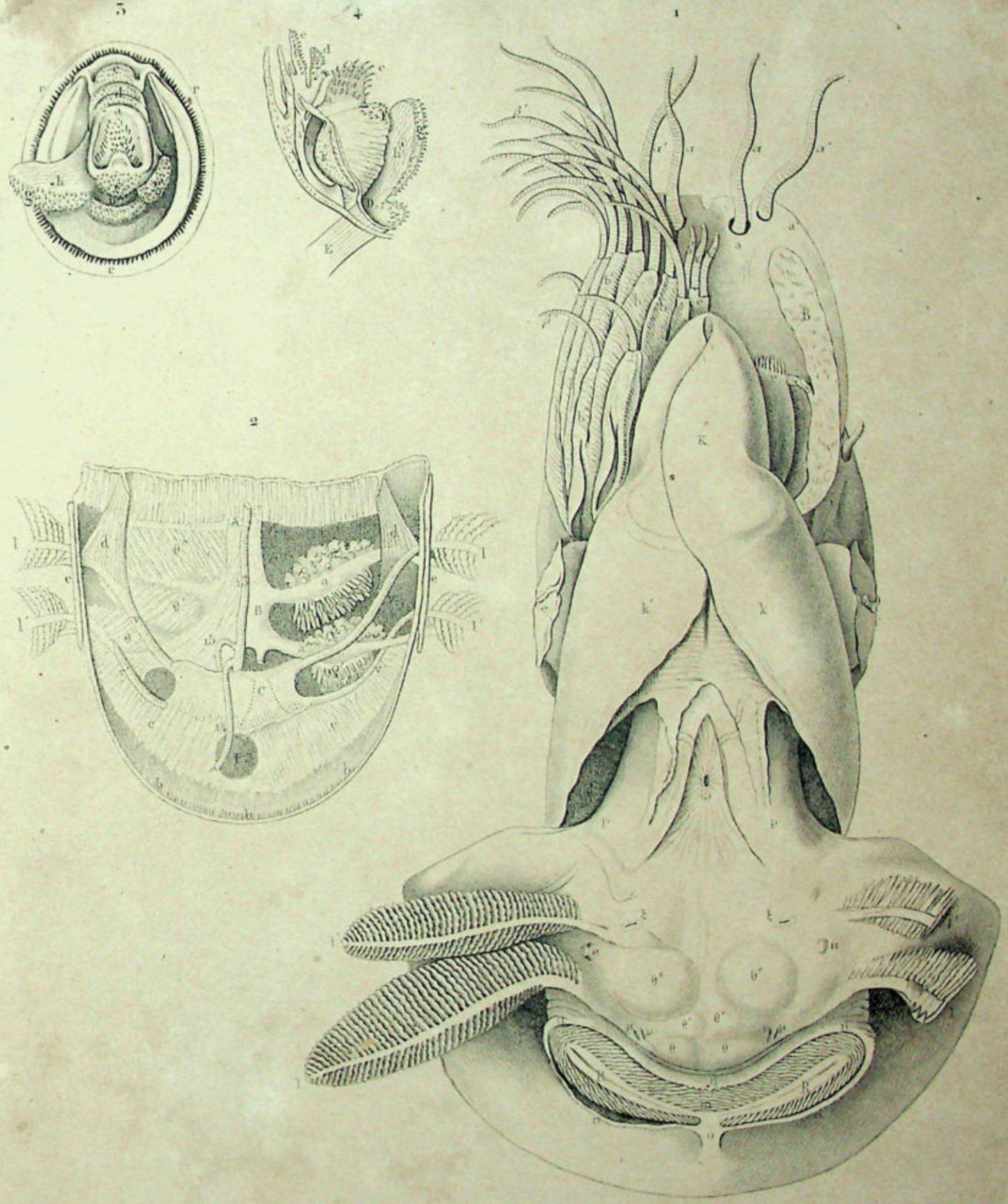
(1)

LE NAUTILE FLAMBÉ (Nautilus pompilius — *Linn.*)

rendu dans une coquille coupée

Le NAUTILE vu de profil et dont le manteau a été rejeté

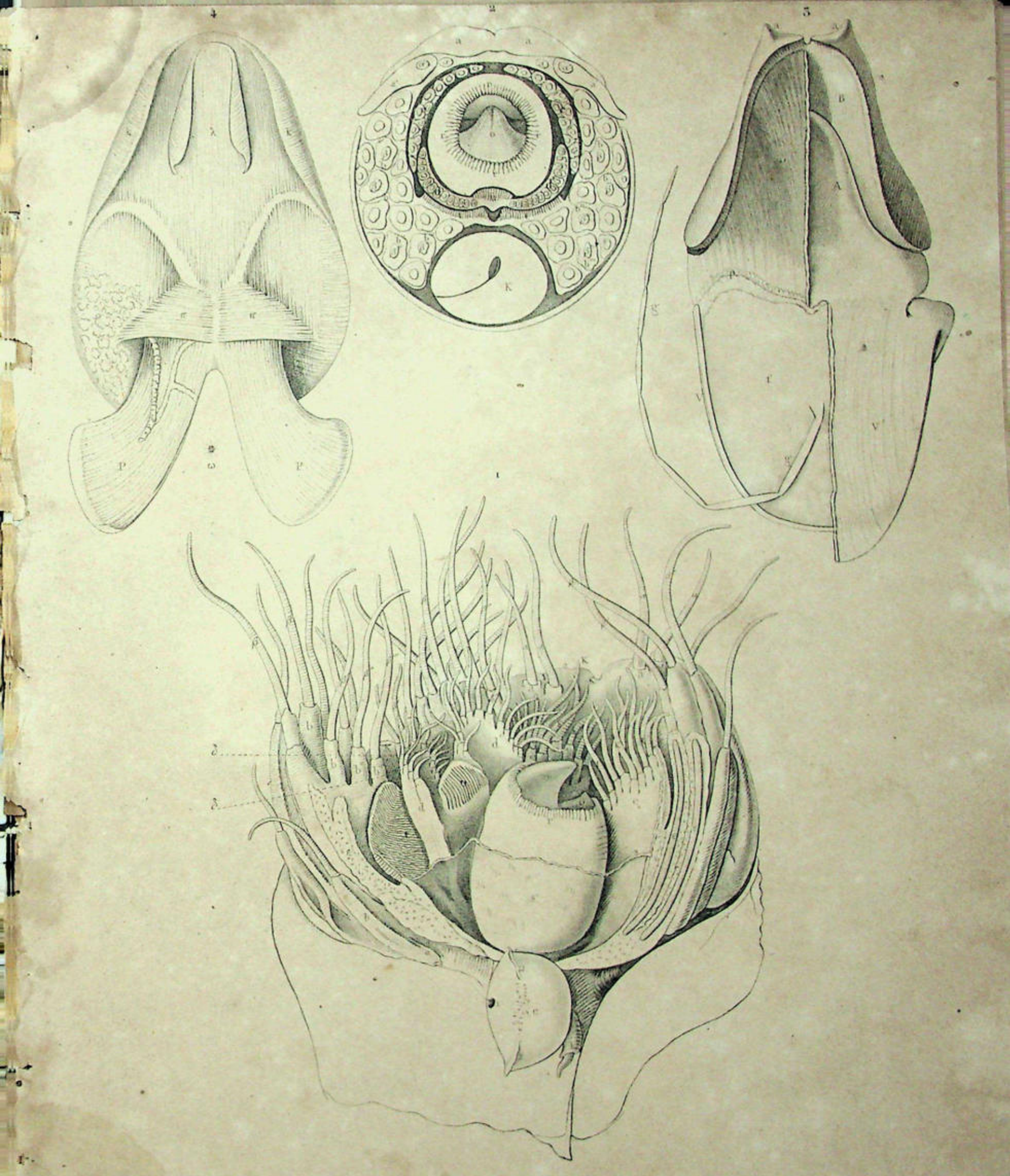
Archives du Muséum Tome



(3)

LE NAUTILE vu par dessous après avoir rejetté le manteau

son appareil circulatoire et la langue.



(4)

Détails des bras, de l'entonnoir et du syphon

du NAUTILE











ACTION DE LA GARANCE SUR LES OS












1
a
b


2
a
b


11
a
a
13
a
a
19
a
a


3
a
b
4
a
b
5
a
b
6
a
b


7
a
b
8
a
b


9
a
b
c

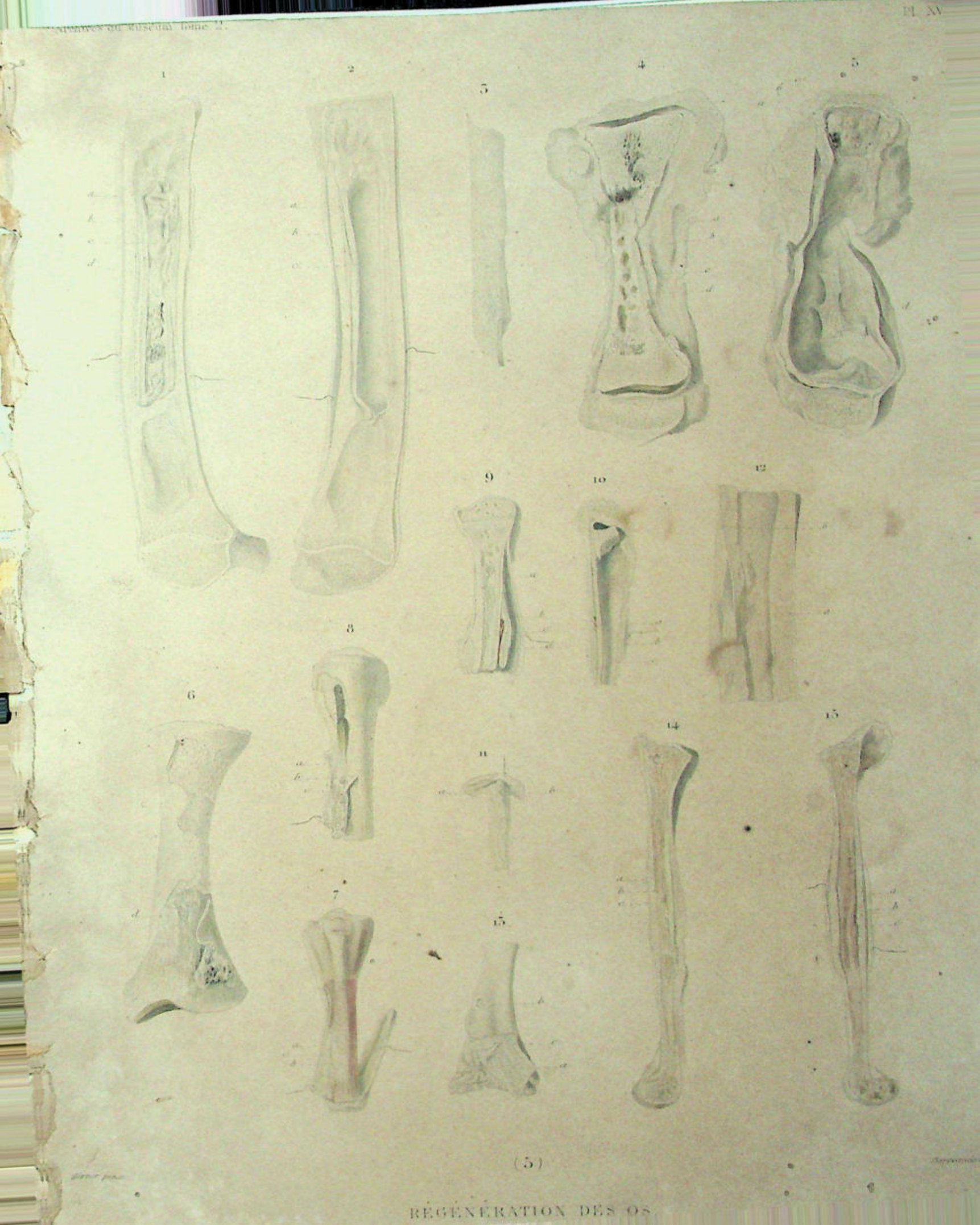

14
a
b
12



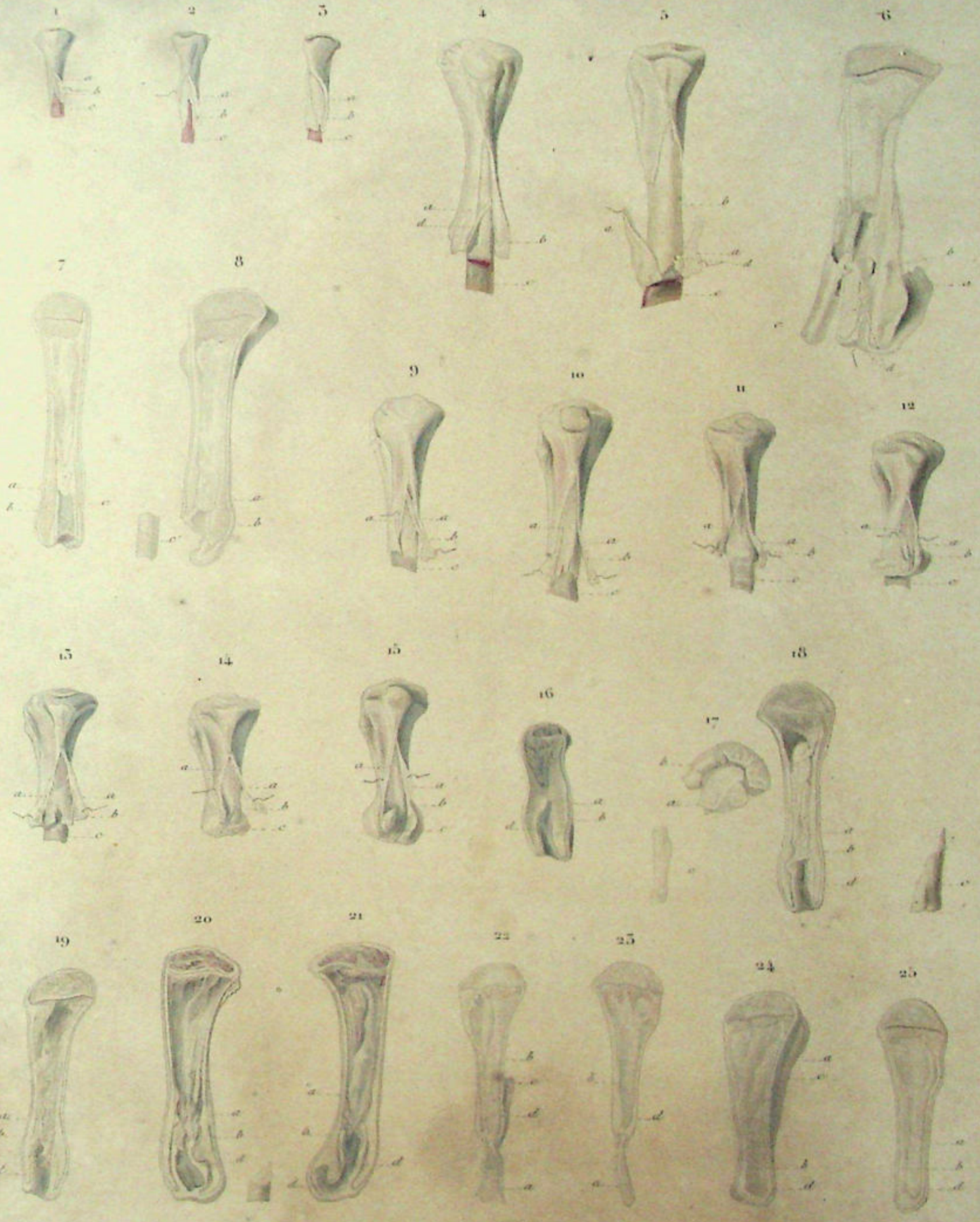

10
a
b


15
a
b


15
a
b
16
a
b
17
a
b



RÉGÉNÉRATION DES OS.



(6)

RÉGÉNÉRATION DES OS

Transformation du Périoste en os.



(7)

TRANSFORMATION DU PERIOSTE EN OS

Formation du cal



Production par la membrane medullaire d'un nouvel os dans l'intérieur de l'os ancien



ACTION DE LA GARANCE SUR LES DENTS.

DÉVELOPPEMENT DES DENTS.



DEVELOPPEMENT DES OS EN GROSSEUR.



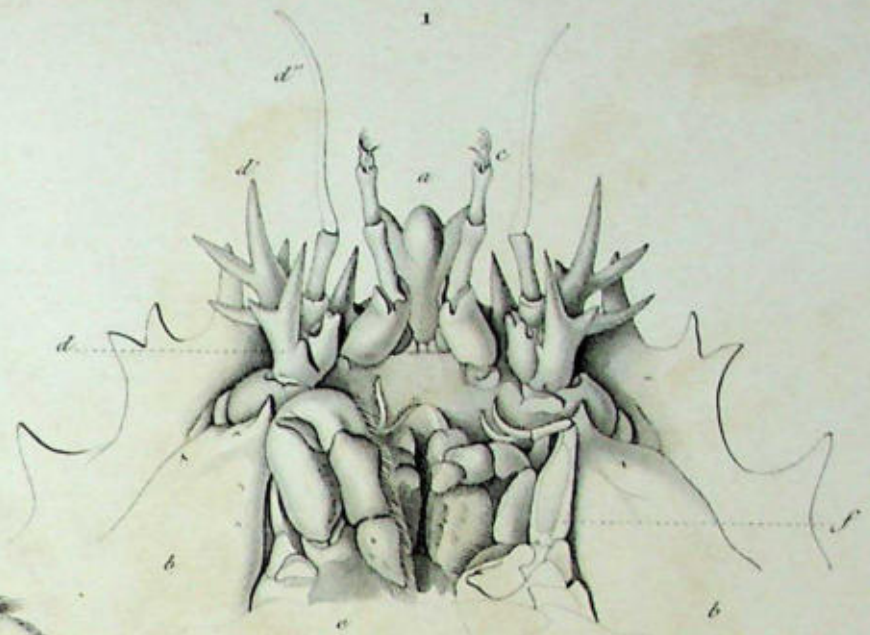
DÉVELOPPEMENT DES OS EN LONGUEUR.



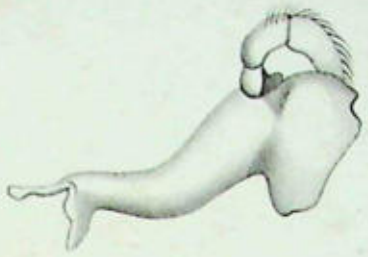
LITHODE A COURTES PATTES.

LITHODES BREVIPES. (Nob.)

1



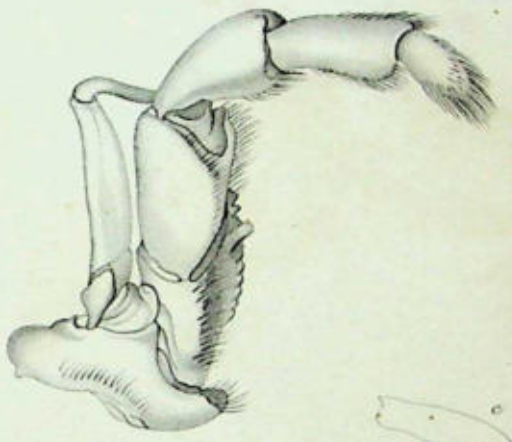
3



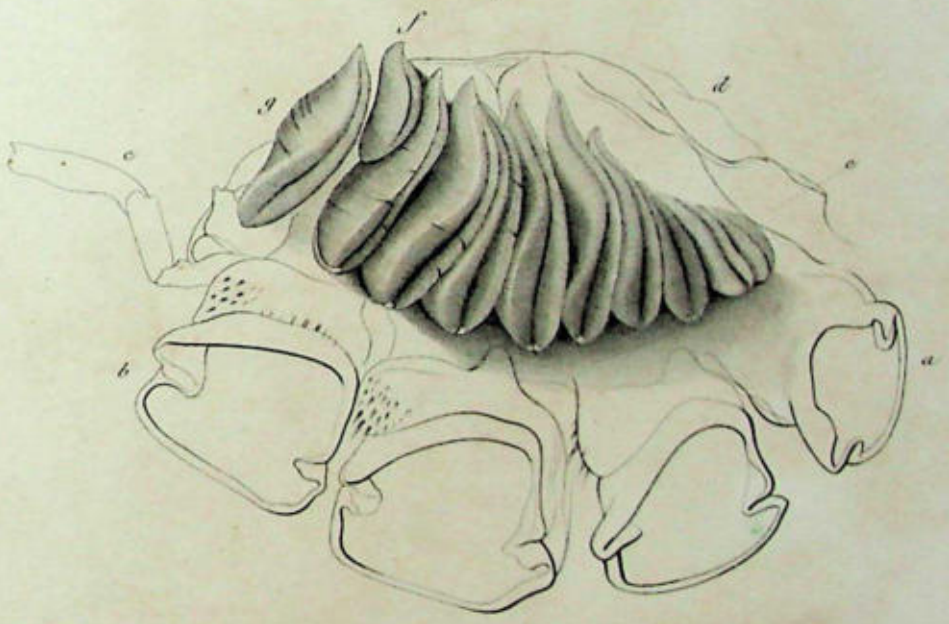
4



8



9



7



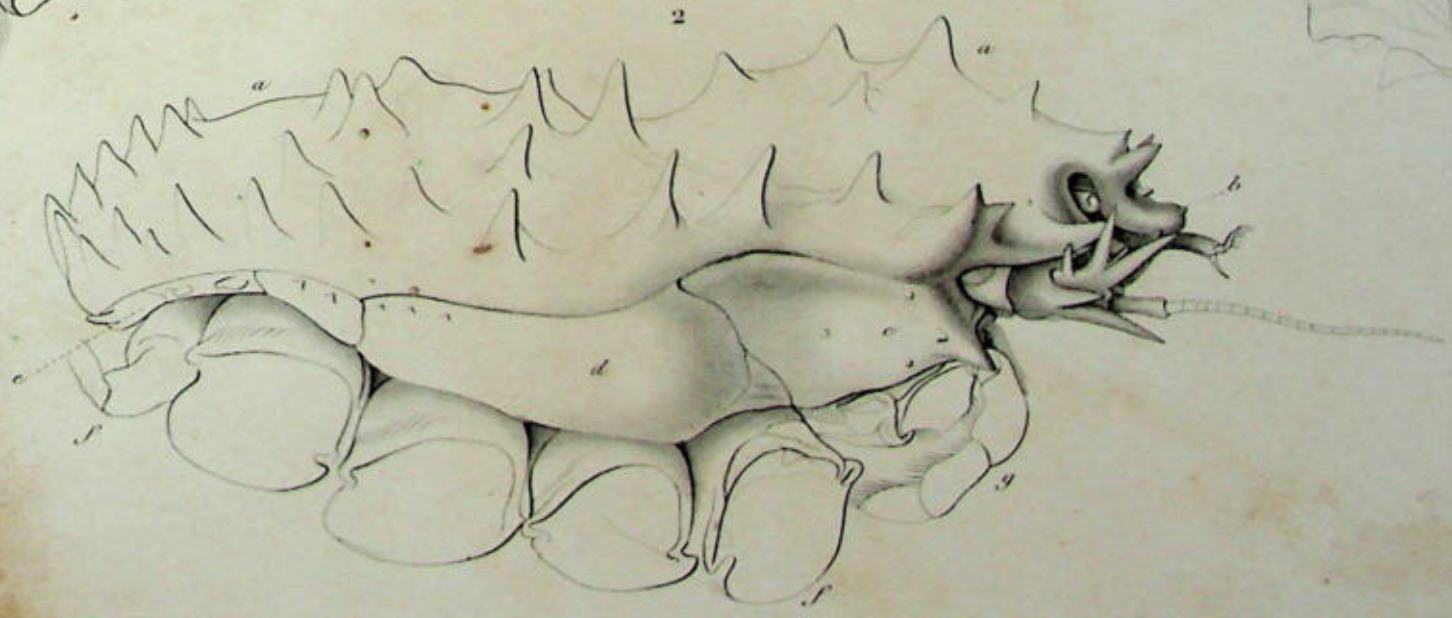
5



6

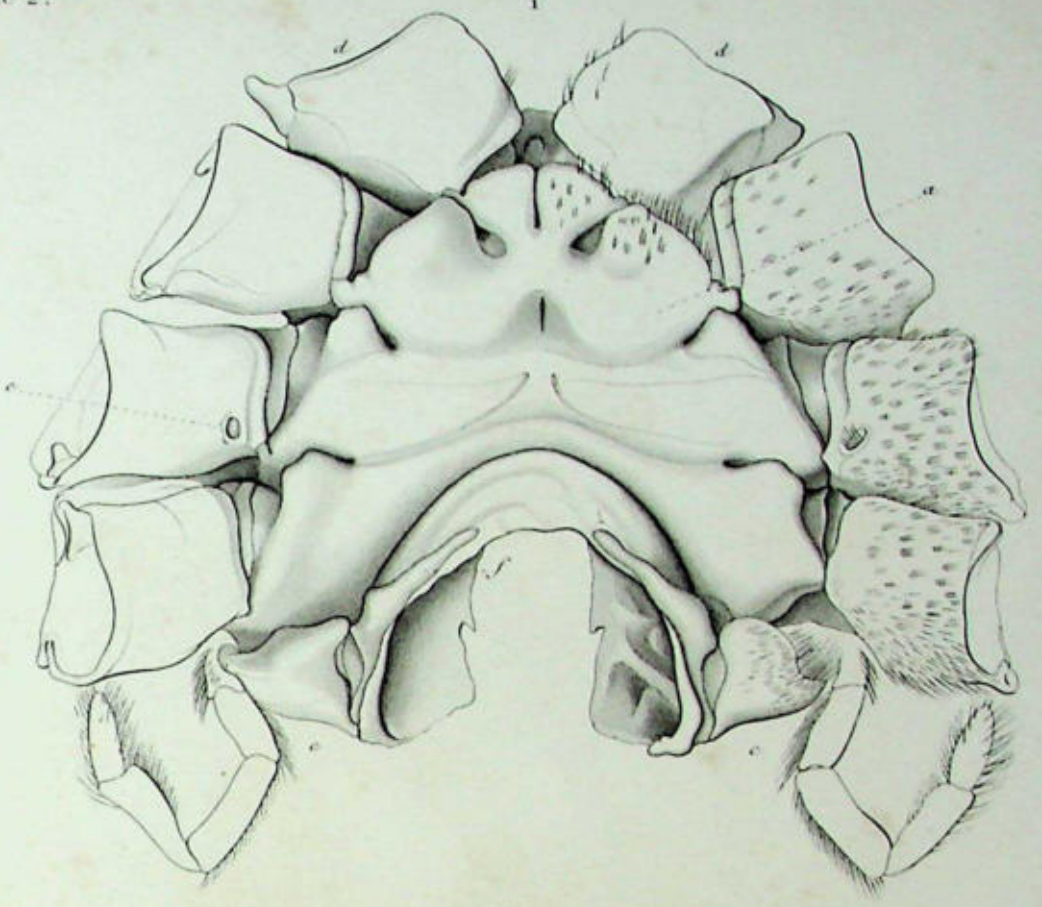


2

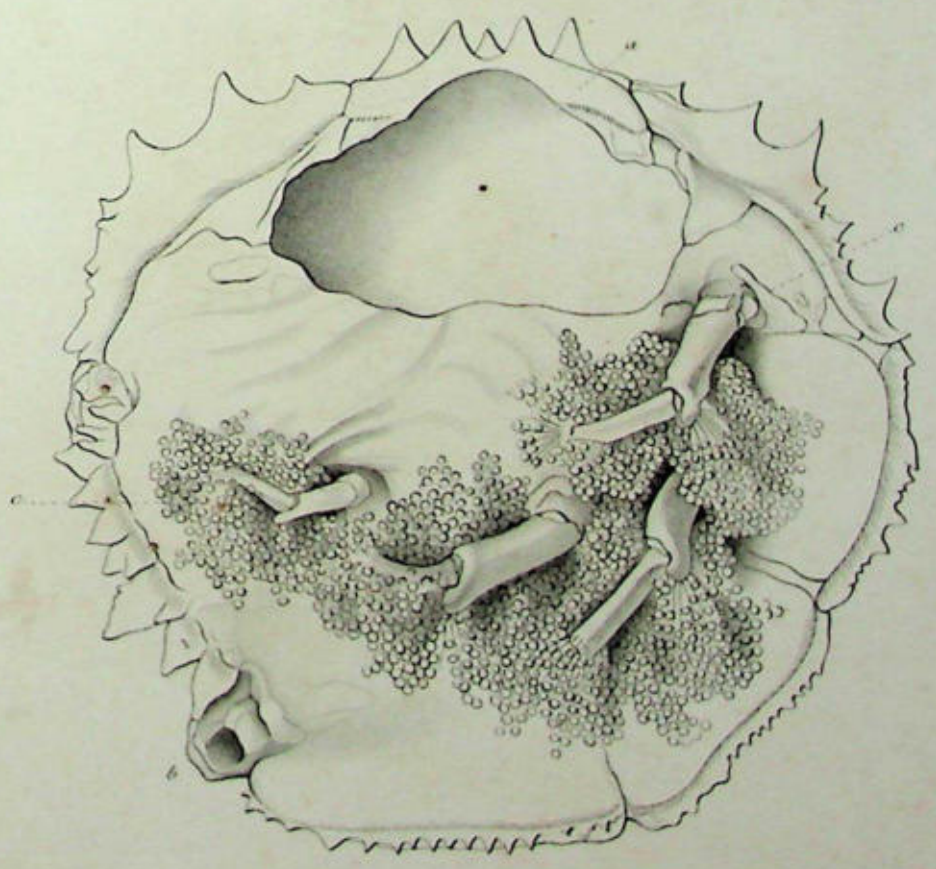


ORGANISATION DE LA LITHODE A COURTES PATTES.

1

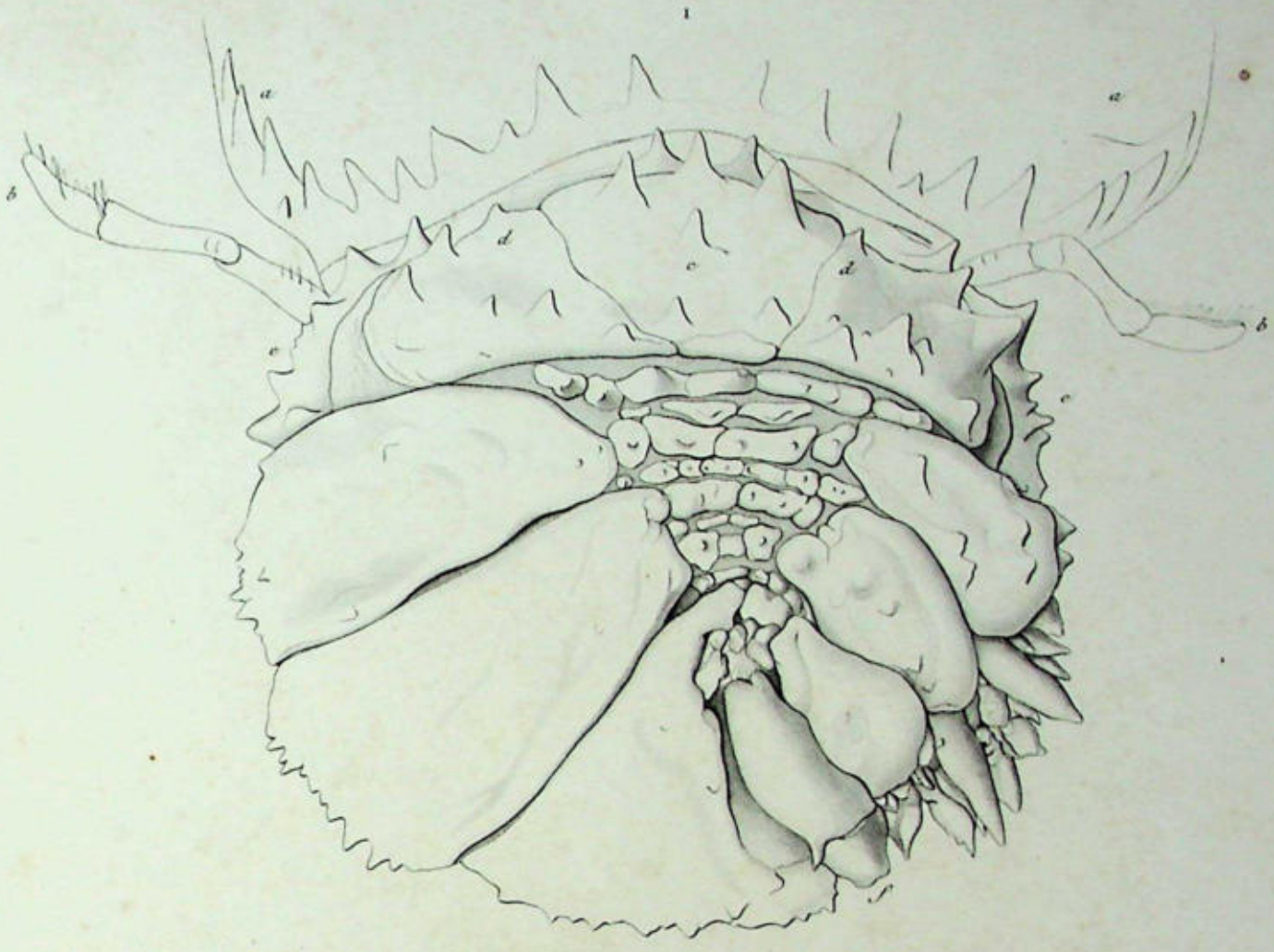


2

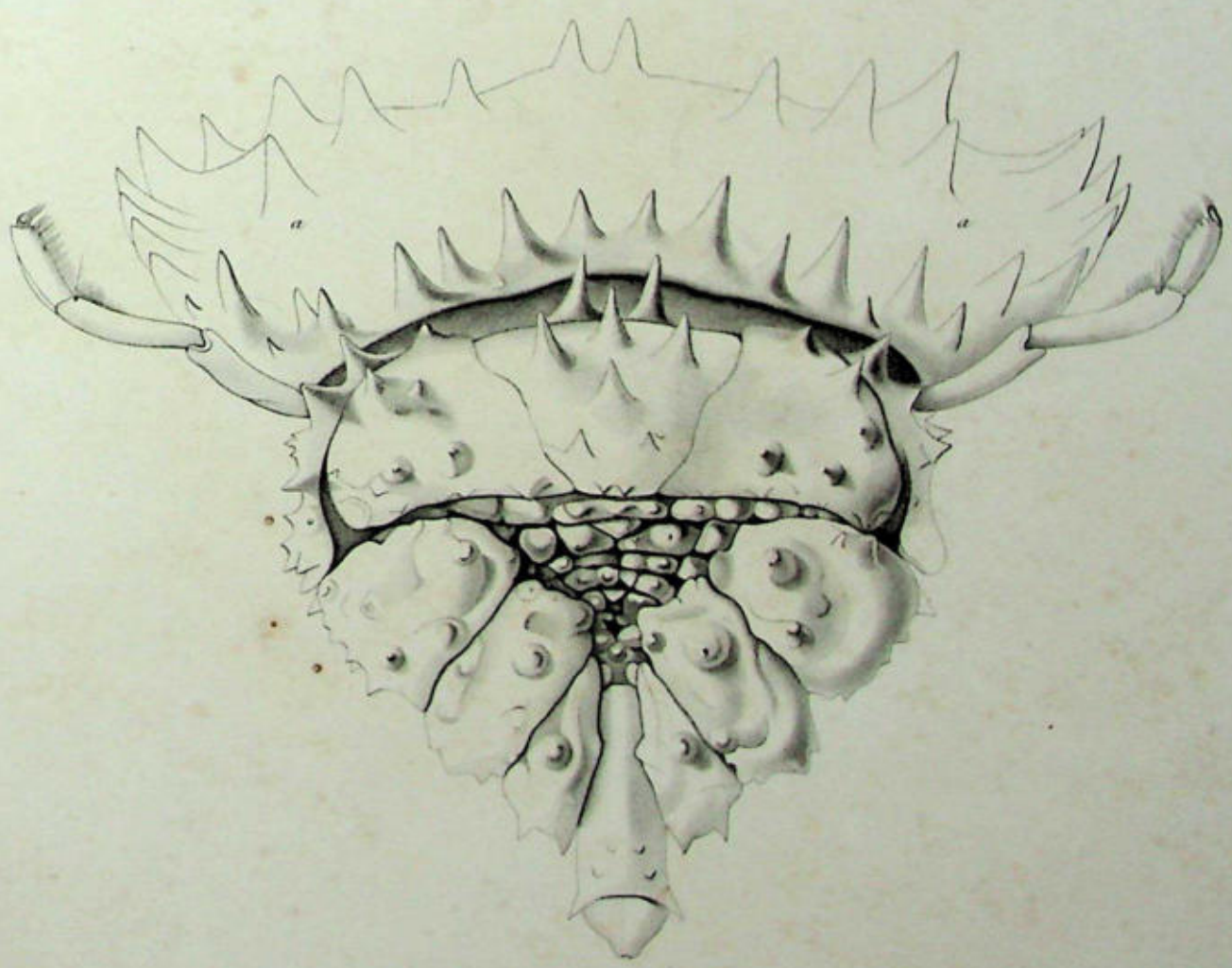


ORGANISATION DE LA LITHODE A COURTES PATTES.

1

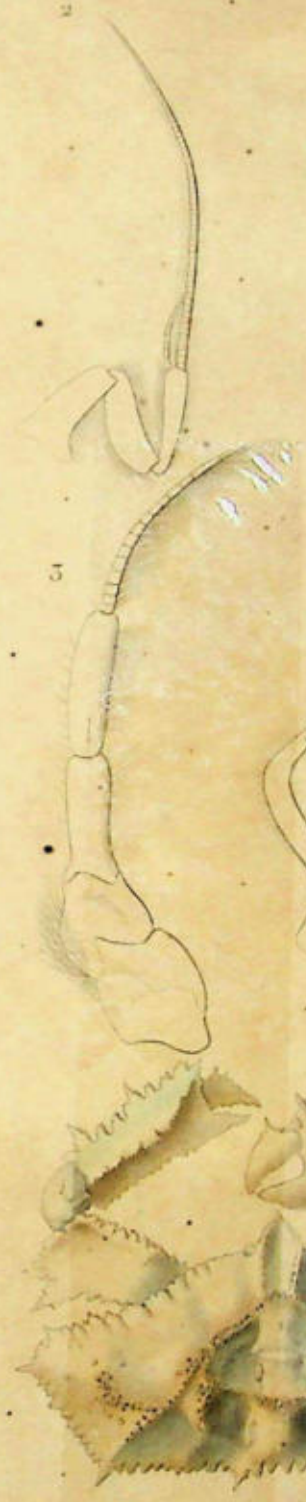


2



ORGANISATION DE LA LITHODE A COURTES PATTES.



















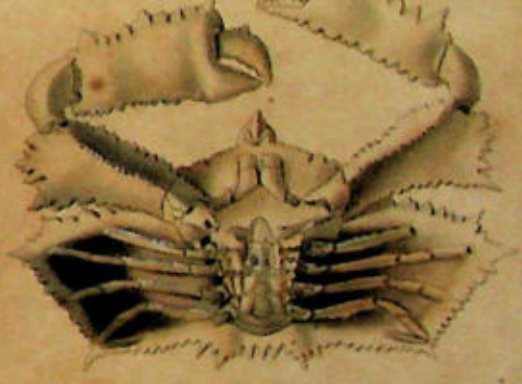
















1-13. ALBUNHIPPE ÉPINEUSE. (*ALBUNHIPPA SPINOSA. Nob.*)

14-15. EURYNOLAMBRE AUSTRAL. (*EURYNOLAMBRUS AUSTRALIS Nob.*)







1/3

SEMNOPITHÈQUE DUSSUMIER. *SEMNOPITHECUS DUSSUMIERI.*



CERCOPITHÈQUE MONOÏDE. *CERCOPITHECUS MONOÏDES.* *Is. Geoff. del.*



(4)

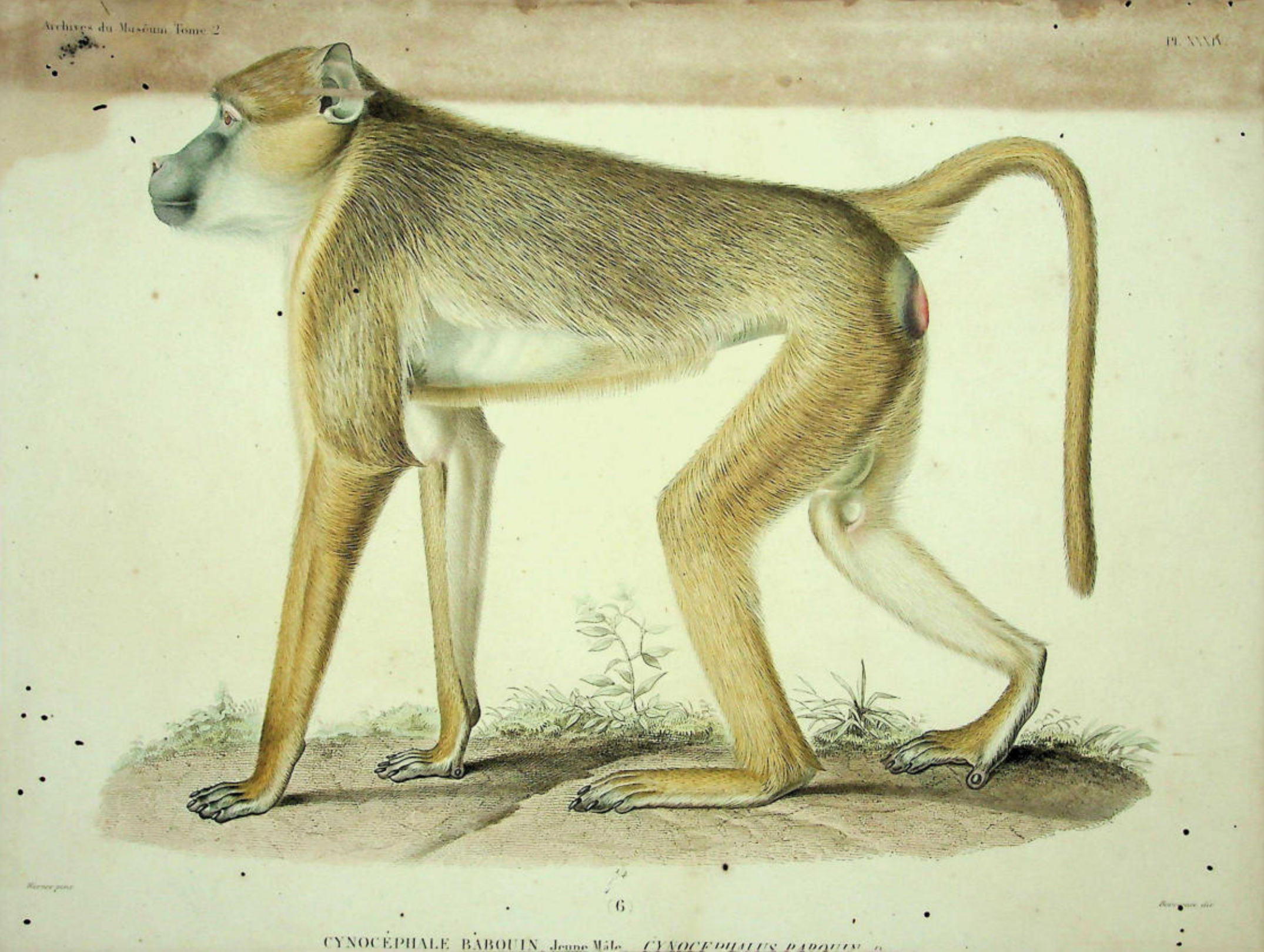
CERCOPITHÈQUE ROUX-VERT *CERCOPITHECUS RUBRO-VIRIDIS*



1/3

(5)

MACAQUE DES PHILIPPINES, Variété Albine.



6

CYNOCÉPHALE BABOUIN Jeune Mâle. *CYNOCEPHALUS BABOUIN* n.